JEAN PIAGET

Introducción a la epistemología genética

3. - El pensamiento biológico, psicológico y sociológico



Biblioteca de Psicología Evolutiva

PAIDOS

SERIE 1 GESELL

De la Yale Clinic of Child Development y del Gesell Institute of Child Development

Volumen 1

I

A. Gesell y C. Amatruda
EMBRIOLOGIA DE LA CONDUCTA

II

A. Gesell y F. L. Ilg
EL NIÑO DE 1 A 5 AÑOS

III

A. Gesell y F. L. Ilg
EL NIÑO DE 5 A 10 AÑOS

IV

A. Gesell, F. L. Ilg y L. B. Ames
EL ADOLESCENTE DE 10 A 16 AÑOS

V

A. Gesell
PSICOLOGIA EVOLUTIVA DE 1 A 16 AÑOS

SERIE 2

Volumen 2

E. Hurlock
PSICOLOGIA DE LA ADOLESCENCIA

Volumen 3

H. Werner
PSICOLOGIA COMPARADA DEL DESARROLLO MENTAL

Volumen 4

C. W. Valentine
ANORMALIDADES EN EL NIÑO NORMAL

Volumen 5

Ch. Bühler, H. E. Jones y otros
EL DESARROLLO DEL NIÑO PEQUEÑO

Volumen 6

J. B. Watson, A. T. Jersild y J. E. Anderson
LAS EMOCIONES Y LA PERSONALIDAD DEL NIÑO PEQUEÑO

Volumen 7

M. Rosenberg
LA AUTOIMAGEN DEL ADOLESCENTE Y LA SOCIEDAD

Volumen 8

Otto Rank
EL TRAUMA DEL NACIMIENTO

Volumen 9

B. Inhelder y J. Piaget
DE LA LOGICA DEL NIÑO A LA LOGICA DEL ADOLESCENTE

Volumen 10

J. Piaget
INTRODUCCION A LA EPISTEMOLOGIA GENETICA
1. El pensamiento matemático

Volumen 11

J. Piaget
INTRODUCCION A LA EPISTEMOLOGIA GENETICA
2. El pensamiento físico

Volumen 12

J. Piaget
INTRODUCCION A LA EPISTEMOLOGIA GENETICA
3. El pensamiento biológico, psicológico y sociológico

Volumen 13

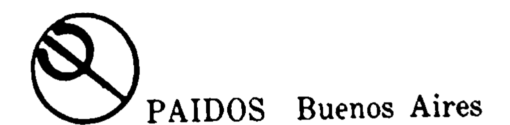
Ruth Fridman
LOS COMIENZOS DE LA CONDUCTA MUSICAL

VOLUMEN 12

JEAN PIAGET

INTRODUCCION A LA EPISTEMOLOGIA GENETICA

3. El pensamiento biológico, psicológico y sociológico



PAIDOS Buenos Aires

Título del original francés

INTRODUCTION À L'ÉPISTÉMOLOGIE GÉNÉTIQUE

III. La pensée biologique, la pensée psychologique et la pensée sociologique

Publicado por

PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

Versión castellana de

VICTOR FISCHMAN

1ª edición, 1975

IMPRESO EN LA ARGENTINA

Queda hecho el depósito que previene la ley 11.723

Defensa 599, 3er. piso - Buenos Aires

INDICE

Tercera parte

EL PENSAMIENTO BIOLOGICO

Cuarta parte

EL PENSAMIENTO PSICOLOGICO, EL PENSAMIENTO SOCIOLOGICO Y LA LOGICA

TERCERA PARTE

EL PENSAMIENTO BIOLOGICO

El pensamiento del físico oscila entre el idealismo y el realismo, según que ponga el acento en las operaciones del sujeto que interviene en la toma de posesión del objeto o en las modificaciones del objeto; el pensamiento del biólogo, por el contrario, es resueltamente realista. El biólogo nunca duda acerca de la existencia efectiva de los seres que estudia; de este modo, le sería imposible imaginar que un microorganismo, cuyas reacciones pueden ser aprehendidas en ciertas situaciones y en otras no, perdería su permanencia sustancial en el transcurso de estas últimas. En ese sentido, el pensamiento biológico se encuentra en las antípodas del pensamiento matemático: el matemático más convencido de la adecuación de los entes abstractos con la realidad física e incluso el más empirista en su epistemología personal (lo que sucede en ciertos casos) considera inevitablemente que los números complejos, ideales, etcétera, son realidades construidas por el sujeto; por su parte, el biólogo más idealista en su filosofía íntima (lo que también sucede a veces) no puede impedirse creer, por ejemplo, que los numulitos, fósiles en la actualidad, han efectivamente vivido independientemente del pensamiento del paleontólogo y que los seres vivientes del presente tienen un modo de existencia semejante al del naturalista que los observa.

El pensamiento biológico se contrapone también al matemático en un segundo aspecto (correlativo del precedente): reduce la deducción a su mínimum y no la convierte, en absoluto, en su principal instrumento de trabajo. Le Dantec, que soñaba con una biología deductiva, llegó a admitir una serie de proposiciones, algunas de las cuales son cuanto menos objetables y, bajo pretexto de una deducción rigurosa, no obtuvo prácticamente ningún resultado más que la construcción de una metafísica personal emparentada con la de M. Homais. Mientras el físico deduce tanto como experimenta, el biólogo, por su parte, no puede abandonar sin grandes riesgos el terreno de la experimentación continua. Nunca se ha intentado construir la axiomática de la ameba o del camello, mientras que toda la matemática y toda la mecánica pueden ser axiomatizadas y que, incluso en microfísica, algunos espíritus deductivos han axiomatizado un espacio y un tiempo continuos, pese a que desde el punto de vista de las aplicaciones experimentales inmediatas ello no representaba ninguna utilidad. Ahora bien, este carácter no deductivo del pensamiento biológico se origina en causas

profundas. En primer lugar, y naturalmente, expresa la complejidad considerable de los fenómenos vitales; pero, en la medida en que depende sólo de ella, se podría esperar un progreso gradual de la construcción racional: en efecto, se puede esperar que algunos capítulos de fisiología alcanzarán un día un estado semideductivo, siempre que esta ciencia acentúe sus vínculos con la fisicoquímica. Pero la no deductibilidad de lo vital se basa en particular en el carácter histórico de todo desarrollo viviente. Para deducir, por ejemplo, la evolución de los invertebrados a los vertebrados en un modo similar al que permite engendrar el grupo de la geometría afín transformando el grupo fundamental de la geometría proyectiva, se debería explicar la forma en que una cierta clase de gusanos pudo modificarse y adquirir la estructura de un anfioxo: ahora bien, esta evolución de los gusanos a los procordados y a los vertebrados inferiores constituyó una historia real (vol. II, cap. 2, 3), imposible de reproducir en la actualidad de acuerdo con los detalles de su pasado. La historia, en efecto, no se repite o no se repite en grado suficiente como para permitir una reconstrucción deductiva, ya que depende, en parte, de la mezcla, es decir de la interferencia entre un número considerable de secuencias causales relativamente independientes unas de otras: este aspecto de insuficiente determinación o de sobredeterminación que caracteriza al concepto de historia cuando se lo aplica a hechos particulares (y no considerados globalmente como en termodinámica), asume en biología una importancia de primer plano y explica la resistencia de la realidad viviente a los métodos deductivos.

De la matemática a la física y de ésta a la biología, observamos de este modo no una recta sino una curva, que incluso se acentúa de más en más. Dos orientaciones de pensamiento caracterizan sus regiones extremas: la deducción matemática, por un lado, y la experimentación biológica casi pura por el otro; entre ambas, el vasto movimiento, simultáneamente deductivo y experimental, característico del pensamiento físico. La dirección del pensamiento que sigue la biología está orientada en sentido inverso al de la matemática; esta curva, por lo tanto, tenderá a constituir una especie de lazo. ¿Existe alguna indicación en lo que se refiere a su punto de cierre?

Ahora bien, por una paradoja singularmente instructiva desde un punto de vista epistemológico, se puede comprobar que el pensamiento biológico cuya estructura es sumamente realista y experimental y reduce aparentemente a un mínimo la actividad del sujeto, se ocupa, precisamente, de un objeto que, en la realidad de los hechos por él estudiados da origen a esta actividad del sujeto. El objeto de la biología, en efecto, está representado por el conjunto de los seres vivientes: pero el ser viviente constituye la infraestructura del ser actuante y pensante, y el mecanismo de la vida conduce al de la actividad mental en forma continua. Por un lado, la biología es una ciencia experimental y no deductiva, que reduce entonces a su más simple expresión la actividad del sujeto que alcanza su máxima expresión en las ciencias deductivas y matemáticas; por otra parte, sin embargo, la biología es la primera de las ciencias que se ocupa del sujeto como tal. Se produce así una inversión total de las posiciones: en la mate-

mática, el sujeto interviene como constructor de los conceptos de su ciencia, y se reconoce en estos conceptos, en tanto que ellos reflejan la naturaleza de su espíritu. En biología, por el contrario, el sujeto interviene como objeto propio de la ciencia; la biología, en efecto, estudia la organización viviente de la que la actividad mental constituye una expresión particular, mientras que esta actividad interviene en un mínimum en los conceptos empleados por la biología, que se originan esencialmente en la experiencia como tal.

Es cierto que, así presentado, el círculo epistemológico constituido por las ciencias en su conjunto no se cierra con la biología, sino tan sólo con las ciencias psicosociológicas que proceden de ella. La biología, entonces, no se ocuparía aún del conocimiento como tal, ya que simplemente prepara el análisis de la actividad mental sin ocuparse de aquél en su propio terreno. Pero se debe comprender que el conocimiento, en tanto que originado en la actividad total, es decir como interacción entre el sujeto y los objetos, constituye un caso particular de las relaciones entre el organismo y su medio. Los objetos del conocimiento, en efecto, pertenecen al medio en el que el organismo está inmerso, mientras que la percepción, la motricidad y la inteligencia son actividades del organismo. En consecuencia, las soluciones del problema de la inteligencia e incluso del conocimiento están ya parcialmente determinadas, cuando no prejuzgadas, por el estudio propiamente biológico de las relaciones entre el organismo y el medio.

Ahora bien, sabemos que este estudio se ocupa sobre todo de los problemas fundamentales de la adaptación y de la variación en general, es decir, en realidad, de la evolución de los seres organizados: la solución de estos problemas, en efecto, depende precisamente de la relación, aún misteriosa, por otra parte, de la variación con el medio. Ahora bien, según que se demuestre que la variación depende, o no, de las presiones exteriores al organismo, lo que explicaría su carácter adaptativo por estas coacciones mismas o si no, por el contrario, por una preformación, por una selección a posteriori o mediante algún otro mecanismo: según la conclusión a la que se llegue, entonces, es evidente que las adaptaciones mentales, es decir las diversas formas de la inteligencia, se deberán atribuir en su fuente sensoriomotriz y orgánica bien a una presión de las cosas o si no a estructuraciones endógenas, etc. En consecuencia, el pensamiento biológico interesa a la epistemología no sólo en su forma, sino también en su contenido, puesto que las soluciones a las que llegue en relación con los problemas esenciales de la adaptación y de la evolución proporcionarán, en última instancia, la clave de los mecanismos más profundos del conocimiento. Estos problemas, es cierto, están lejos de haber sido resueltos; sin embargo, y a falta de una solución única actual, aquello que se deberá clasificar y comparar con las soluciones epistemológicas son las diversas soluciones históricas y contemporáneas. En el capítulo 1 estudiaremos el modo de conocimiento característico de la biología, considerada en su totalidad; luego, dedicaremos el capítulo 2 al examen de las teorías de la variación y de la evolución en sus relaciones con el problema del conocimiento. Comprobaremos entonces el sorprendente paralelismo que existe entre las

diversas soluciones entre las que ha oscilado la biología, en su esfuerzo por dominar los problemas de la adaptación y de la evolución, y las diferentes soluciones que la psicología de la inteligencia y la teoría del conocimiento examinaron en lo que concierne al análisis de las funciones cognitivas y la construcción del saber humano.

1

LA ESTRUCTURA DEL CONOCIMIENTO BIOLOGICO

En este capítulo nos proponemos estudiar el conocimiento biológico como modo particular de conocimiento, de la misma forma en que se ha intentado analizar, desde hace mucho tiempo, los mecanismos del pensamiento matemático y físico, y que, por nuestra parte, hemos intentado hacerlo en el transcurso de los dos volúmenes precedentes. Pero, y esto llama la atención, se ha profundizado en mucho menor medida el estudio epistemológico del pensamiento biológico que el que corresponde al conocimiento físico y, sobre todo, matemático. Como lo acabamos de señalar, ello se debe sin duda al hecho de que el pensamiento biológico es antes que nada realista, se basa en la experiencia y, en consecuencia, recurre en un mínimum a la actividad del sujeto, es decir a la creación teórica o a la deducción. Por ello, la epistemología, en general, ha descuidado el análisis del conocimiento biológico, por considerar que este conocimiento presenta un interés inferior en la medida en la que en él la construcción del sujeto se reduce a muy poco. En la medida en la que se lo estudió, lo que retuvo particularmente la atención en el pensamiento biológico fueron los problemas metodológicos, en particular el problema de la inducción experimental tal como se la emplea en las ciencias de la vida: la famosa *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, de Claude Bernard, constituye el modelo de un análisis de este tipo. Es cierto que algunos filósofos se vieron llevados a plantear el problema del conocimiento biológico en función de su posición epistemológica de conjunto. Desde un punto de vista metafísico como éste, el bergsonismo contrapuso al conocimiento lógico y matemático de la materia inorgánica las intuiciones irreductibles a la razón discursiva que caracterizarían no al saber propio de la biología científica, sino a la filosofía de la evolución creadora y de la duración pura. Sin embargo, es evidente que estas posiciones conciernen en mayor medida a la economía interna de un sistema particular que a la epistemología del pensamiento biológico en general.

Ahora bien, el análisis epistemológico del pensamiento biológico es tanto más interesante cuanto que este pensamiento recurre en un mínimum a la actividad del sujeto. En efecto, este mínimum no se reduce en absoluto

a cero, y es evidente que todo conocimiento sería imposible si así fuese. Al igual que la fisicoquímica, la biología clasifica los objetos sobre los que trabaja, dilucida sus relaciones bajo forma de leyes e intenta explicar causalmente estas clasificaciones y estas leyes. Sólo que la estructura de estas clases, de estas leyes y de estas explicaciones, en lugar de alcanzar en todos los casos y con mayor o menor facilidad un nivel matemático, conserva a menudo un carácter cualitativo o simplemente lógico, sin que las mediciones den lugar a una deducción propiamente dicha. Precisamente a causa de estas diferencias, sin embargo, y como es fácil de entender, presenta sumo interés la investigación acerca de esta actividad mínima del espíritu y la posibilidad de comparar de este modo el conocimiento biológico bajo sus diversos aspectos con el conocimiento físico e incluso matemático: desde este punto de vista, el caso de la biología plantea por el contrario un problema particularmente importante para la epistemología.

Esta importancia, incluso, es doble. Se caracteriza en primer lugar por el hecho de que los conceptos biológicos elementales (elementales tanto desde el punto de vista de la biología actual como del que corresponde a los conceptos históricos e incluso precientíficos), actuaron como puntos de partida de algunas formas del pensamiento físico. De este modo, y sin remontarnos al animismo (que es un biomorfismo generalizado al universo en su totalidad), la física de Aristóteles está totalmente impregnada por conceptos de origen biológico (como lo hemos visto en el vol. II, cap. 1, § 7): los conceptos de un movimiento parcialmente espontáneo y tendiente hacia estados de reposo, de una fuerza sustancial comparable con una especie de actividad refleja ligada al organismo, de una finalidad general, sobre todo, constituyen ejemplos de estos conceptos extraídos de la observación biológica inmediata. Es posible que en un principio su aplicación al pensamiento físico lo haya desvirtuado, hasta el momento en que Galileo y Descartes pudieron reducirlo a ideas racionales; de todas maneras, el análisis de la formación de tales conceptos es extremadamente instructivo en lo que se refiere al funcionamiento del pensamiento científico en general.

En este hecho se origina la segunda razón, mucho más importante aún, que impulsa a estudiar el conocimiento biológico: cabe preguntarse, en efecto, si algunos conceptos cualitativos comunes sirvieron simultáneamente a la física y a la biología en sus estadios iniciales, ¿cómo es posible que la primera los haya dejado atrás con tanta mayor rapidez y facilidad? ¿Se debe admitir que el conocimiento biológico, bajo sus formas cualitativas, constituye una etapa inicial necesaria, destinada a ser seguida tarde o temprano por etapas matemático-deductivas, o por el contrario las vías de la física y de la biología han divergido por causas más esenciales que las relacionadas con un simple grado de complejidad? Por el hecho mismo de que el conocimiento biológico reduce la deducción a su más simple expresión, presenta entonces sumo interés estudiar la manera en que este pensamiento asimila lo real. En ese sentido, las operaciones lógicas de clasificación, que desempeñaron un papel tan importante en el pensamiento biológico, plantean desde un primer momento una pregunta esencial: ¿La naturaleza de las clasificaciones botánicas y zoológicas es similar a la

de las clasificaciones químicas y mineralógicas, y su carácter actual anuncia una matematización creciente, o su estructura es puramente lógica e irreductible a la cantidad extensiva o métrica? Del mismo modo, las operaciones lógicas que intervienen en anatomía comparada merecen un atento examen, tanto desde el punto de vista de su estructura de conjunto como de los "agrupamientos" operatorios. En todos estos campos tiene sumo interés el problema del papel que desempeña en biología la medición, ya que es evidente que pese a que la medición es utilizada constantemente como auxiliar y conduce, incluso, a cálculos estadísticos y al establecimiento de correlaciones hasta en el terreno de la morfología, su utilización actual no supone sin más la matematización, ni tampoco, y sobre todo, la deductibilidad de lo vital. En resumen, el problema general reside en comparar las estructuras operatorias características del pensamiento biológico actual con las estructuras operatorias características del pensamiento físico y matemático, sin prejuzgar acerca del futuro, pero considerando lo que se ha logrado hasta el momento en función de una historia tan prolongada como la de la física.

§ 1. Las clasificaciones zoológicas y botánicas, y los "agrupamientos" lógicos de clases y de relaciones. Todos los conceptos elementales que se sitúan en el origen de las diferentes variedades del pensamiento científico, desde la matemática hasta la biología y la psicología, revisten en su forma inicial una estructura simplemente lógica, constituida por "agrupamientos" operatorios (en el sentido en que definimos este término en el vol. I, cap. 1, § 3). Sin embargo, en el caso de la aritmética, los agrupamientos iniciales, una vez constituidos bajo su forma cualitativa o intensiva, dan lugar a una cuantificación extensiva inmediata. De esta forma, la elaboración del concepto de número (vol. I, cap. 1, § 6) supone previamente un agrupamiento de las operaciones de clasificación y de las operaciones de seriación; sin embargo, una vez construidos, estos agrupamientos cualitativos de clases y de relaciones asimétricas transitivas pueden ser fusionados de inmediato en un todo único que despoja a los elementos de sus cualidades y retiene sólo el encaje y el orden como tales, lo que es suficiente para la construcción del número. Del mismo modo, el espacio métrico supone la existencia previa de los agrupamientos cuyo objeto está representado por las operaciones intensivas de partición y de orden; sin embargo, poco después de su construcción (y no inmediatamente después, como en el caso del número) éstos se hacen igualmente aptos para fusionarse en una totalidad única, que constituye la medición por desplazamiento de las partes que se han convertido en igualables entre sí (gracias a la congruencia que estos desplazamientos permiten definir). Los grupos proyectivos y topológicos proceden también de un pasaje gradual de lo intensivo a lo extensivo (vol. I, cap. 2, § 8).

El pensamiento físico no escapa a este mismo proceso formador, pero los agrupamientos lógicos en los que se basan los principales conceptos cinemáticos y mecánicos, así como la constitución de los conceptos elementales de conservación y del atomismo, requieren más tiempo para cuanti-

ficarse métricamente en el transcurso del desarrollo individual y han presentado el mismo retraso en el transcurso de la evolución histórica de los conceptos.

De este modo, la conservación de la materia y del atomismo fueron descubiertos por los "físicos" presocráticos mucho antes de la comprobación experimental de estos conceptos por parte de la ciencia moderna. Es evidente, entonces, que el espíritu humano ha logrado construir tales esquemas de conocimiento sin el apoyo de las mediciones, y que fueron adquiridos mediante operaciones simplemente lógicas y cualitativas. La psicología del niño permite comprobar una hipótesis similar al mostrar en forma precisa la manera en que se efectúa la construcción de los conceptos elementales de conservación de la materia, del peso y, en algunos casos, del volumen físico y la forma en que un cierto atomismo se impone en conexión con esta conservación. Ahora bien, hemos visto que también en este caso los que conducen a estos resultados son los agrupamientos de operaciones simplemente lógicas: la adición reversible de las partes en un todo supone al mismo tiempo la conservación de éste y su descomposición posible en corpúsculos hasta alcanzar una escala que supera la percepción (vol. II, cap. 2, §§ 2 y 4).

Del mismo modo, los conceptos cinemáticos dan lugar a agrupamientos cualitativos de carácter puramente lógico antes de ser cuantificados. Así, la construcción del concepto de tiempo depende de operaciones de seriación y de adición de los intervalos independientes de toda medida y que suponen sólo una coordinación cualitativa de las velocidades: del mismo modo, el tiempo cualitativo subsiste junto al tiempo métrico, incluso una vez que éste se constituye de acuerdo con el modelo de la métrica espacial. El concepto de velocidad, también, íntimamente unido al de tiempo da lugar, como hemos visto (vol. II, cap. 1, § 4), a agrupamientos cualitativos anteriores a toda cinemática matemática, y el concepto aristotélico de la velocidad se mantiene aún en este nivel intensivo.

Sin embargo, la física se ha convertido en matemática tan pronto como se constituyó en ciencia, desde la estática de Arquímedes y la astronomía antigua, luego a partir del siglo XVII. En química, por el contrario, la fase cualitativa se prolongó durante un tiempo mucho mayor. Se puede fijar el origen de la química científica en el momento en el que Lavoisier comenzó a medir los pesos al comienzo y al final de las reacciones estudiadas. Pero, por un lado, la química anterior a Lavoisier había llevado ya a un nivel bastante profundo el conocimiento de los cuerpos, sin utilizar la medición propiamente dicha. Por otra parte, la utilización de la medición no provocó en absoluto un movimiento deductivo general antes de la constitución de la química física, pese a la deducción de la conservación del peso. La clasificación de los elementos químicos, en particular, ha sido durante mucho tiempo y en gran parte cualitativa; sólo con la famosa tabla de Mendeleiev ella halló su principio bajo la forma de una seriación cuantitativa e incluso numérica que supera el marco de las relaciones simplemente lógicas. La posición de los elementos, en el sistema de la clasificación química, está determinado así, en la

actualidad, por su peso atómico y algunas relaciones de orden matemático entre estos pesos, las que no tienen nada en común con el principio dicotómico de los puros agrupamientos lógicos.

Ahora bien, el gran interés de la clasificación biológica tal como se presenta en botánica y en zoología sistemática es, justamente, el de haberse conservado como cualitativa hasta la actualidad; en consecuencia, hasta el presente, y en forma exclusiva, consiste en "agrupamientos" lógicos. ¿Esta situación es definitiva o la utilización de la biometría combinada con el análisis de las leyes de la herencia conducirá en algún momento a una clasificación métrica o cuantitativa, similar a la de la clasificación química? Como es natural, no se debe prejuzgar en nada, pero, por más que seamos reservados en lo que al futuro se refiere, intentaremos demostrar que la clasificación botánica y zoológica ha fracasado hasta el momento en su esfuerzo por lograr una solución de este tipo; ello pese a que el análisis de las razas puras no ignora nada acerca de una eventualidad semejante, en el plano muy limitado y en consecuencia más accesible, de las relaciones entre pequeñas variaciones en el interior de una misma especie.

Ahora bien, lo que al parecer constituye la propiedad primordial del conocimiento científico, al menos en el campo de las clasificaciones construidas hasta el presente, es este carácter esencialmente lógico, por oposición a la estructuración matemática; para ser más precisos, esta utilización exclusiva de los "agrupamientos" de operaciones cualitativas, por oposición a las operaciones extensivas y métricas. En consecuencia, debemos analizarlas con detenimiento desde el comienzo de este estudio.

Recordemos, en un comienzo, el muy significativo hecho histórico representado por el nacimiento simultáneo de la clasificación zoológica y de la lógica formal como disciplina particular. Sabemos que en ciencias naturales Aristóteles realizó trabajos de anatomía comparada y de clasificación muy superiores, en su espíritu biológico, a lo que escribió sobre la física y, sobre todo, a lo que comprendió en relación con el papel de la matemática. También dejó una serie de observaciones pertinentes en lo que se refiere a la diferencia de posición de los cetáceos y de los peces, sobre la homología de los pelos, de las espinas del erizo y de las plumas de los pájaros, sobre la distinción de los órganos y de los tejidos. Pese a que no elaboró por sí mismo una clasificación profunda de los seres organizados, Aristóteles comprendió la idea central de la sistemática y propuso una clasificación jerárquica que iba desde las formas más simples a las más complejas. Ahora bien, a la determinación de los géneros o de las clases que supone una investigación de este tipo le corresponde el principio de esta lógica aristotélica; hasta la logística moderna, se la erigió como modelo de una ciencia que alcanzó desde su nacimiento su estado definitivo: contrariamente a la lógica de las relaciones, entrevista por Leibniz y elaborada por los modernos bajo la influencia de preocupaciones fundamentalmente matemáticas, la lógica de Aristóteles constituye, en efecto, y esencialmente, una lógica de las clases, es decir un sistema de encajes

jerárquicos que el silogismo produce una vez construidos. Todo cuestionamiento del parentesco de este encaje de las clases lógicas y de la jerarquía de las clases zoológicas es refutado por el hecho que la teoría de los géneros, alcanzada por la lógica, regía según el Estagirita al universo físico en su conjunto: el carácter biomórfico de la física de Aristóteles y de la totalidad de su ontología es lo suficientemente claro y permite que esta extensión del sistema de las clases demuestre, entonces, la conexión entre esta lógica y las preocupaciones biológicas de su autor. Por otra parte, la unión de la lógica aristotélica y de la creencia vitalista en una jerarquía de las formas inmutables se ha perpetuado en las figuras de los grandes sistemáticos que representaron al espíritu biológico hasta la aparición del transformismo.

Sabemos, en efecto, cómo Linneo llegó a utilizar en su *Sistema naturae* (1735) una clasificación de conjunto basada en el principio de la nomenclatura binaria; con ello continuaba los trabajos de Bauhin, de John Ray, de Tournefort, etc. De acuerdo con ese principio, se designa a todo ser viviente por su género y por la especie a la que pertenece: de esta forma Linneo designa al caracol comestible *Helix pomatia*, lo que constituye la expresión sistemática de la definición lógica *per genus et differentiam specificam*. A los géneros mismos Linneo los encaja en "órdenes" y a éstos "en clases" (sin considerar aún a las "familias" en el interior de los órdenes ni a las "ramificaciones" por encima de las "clases"). De la misma forma en que Aristóteles consideraba a la jerarquía de las formas generales como constitutivas del universo entero, Linneo considera a su clasificación como la expresión de la realidad biológica como tal, sobre todo en lo que concierne a la especie, concebida como real e invariable: "existen tantas especies como las que salieron de manos del creador". Esta concepción realista de la clasificación, retomada por B. y A. de Jussieu, etc., se perpetuó hasta Cuvier y Agassiz, es decir hasta la pléyade de los sistemáticos fijistas que se opusieron a la hipótesis de la evolución. Los principios de la clasificación linneana y de su nomenclatura binomial, considerados independientemente del realismo de la especie por su parte, fueron conservados hasta el presente y los evolucionistas que, como Lamarck, atribuyeron una significación diferente al concepto de especie retuvieron sin embargo íntegramente el sistema de la clasificación por encaje jerárquico de las clases lógicas.

Más aún, cabe preguntarse si el sistema de las semejanzas jerarquizadas sobre las que se basan tales encajes de clases no ha prefigurado, en realidad, la hipótesis evolucionista, al conducir a los clasificadores a investigar las semejanzas "naturales", y con ello los parentescos reales entre las especies consideradas como vecinas en la clasificación. Lo demostró H. Daudin en un interesante estudio histórico sobre el desarrollo de las clasificaciones en la época de Lamarck.[1] Este autor, en efecto, señaló en forma muy clara la manera en que los grandes clasificadores han proseguido sin

[1] H. Daudin: *Les classes zoologiques et l'idée de série animale en France à l'époque de Lamarck et de Cuvier* (1790-1830). Alcan, 1926, 2 vols.

cesar un "orden natural considerado como un escalonamiento regular de las formas" (II, 332). Desde este punto de vista, una clasificación lógica se convierte en "natural" en la medida en la que logra incorporar todas las relaciones en juego y no sólo algunas escogidas en forma artificial. Ello provocó los problemas que debieron afrontar los clasificadores. En primer lugar, se trataba de constituir un marco lógico, cuyo carácter preconcebido y anticipatorio fue señalado por H. Daudin, teniendo en cuenta la materia que debía abarcar: este marco consiste en una jerarquía de clases definidas por las semejanzas y las diferencias cualitativas, que proceden desde las semejanzas más especiales hasta las más generales. En segundo lugar, se debía entonces dar un contenido a este marco en forma natural y no artificial, es decir teniendo en cuenta todas las relaciones sin escogerlas artificialmente: la clasificación "desde un comienzo, se prohibió esta elección exclusiva de caracteres que adoptaban los «sistemas», los «métodos» artificiales; ella intentó constantemente obtener una fiel expresión del conjunto de las relaciones de semejanza que pueden presentar los seres vivientes y, para ello, se limitó, en regla general, a llevar una cuenta exacta de todas las «relaciones»" (II, pág. 240). Pero, en tercer lugar, se debía establecer una jerarquía entre estas relaciones consideradas en conjunto, que no presentan, sin embargo, una importancia similar. Ello determinó la búsqueda, difícil de conciliar con la precedente, de los caracteres más significativos: "sigue siendo posible, tanto después como antes de Cuvier, repetir con de Blainville que el carácter «esencial» es, en realidad, el único al que se debe considerar dominador" (II, pág. 243). Esta "esencialidad" es la que permite, entonces, conciliar el orden jerárquico lógico con el orden natural: aquél condujo, en efecto, a concebir las relaciones de semejanza, es decir de vecindad lógica, como la expresión de una "comunidad de naturaleza" (II, pág. 246) entre los seres clasificados en los mismos conjuntos. Habiendo partido de las semejanzas superficiales, tomadas sin sistema fijo de la morfología externa, las clasificaciones, tendieron luego en forma cada vez más sistemática a esclarecer relaciones más profundas, reveladas por la anatomía comparada. Por ello, Cuvier formula la idea de "planes comunes de organización" que caracterizan a cuatro ramificaciones yuxtapuestas y que van desde los más complejos a los más simples. A ello se debe también, por último, que Lamarck formule la hipótesis de una "serie" jerárquica propiamente dicha que va de lo simple a lo complejo. De este modo, y en cierto sentido, la jerarquía lógica de las clases es la que condujo a la idea de descendencia: "De este modo, creemos nosotros, es posible, sin paradojas llegar a la conclusión de que durante todo el tiempo en que la zoología se ocupó en particular de establecer una clasificación «natural», aplicó, sin adoptarla, la idea rectora de las teorías de la descendencia" (II, pág. 249).

Sin embargo, y desde el punto de vista que por el momento nos interesa, cabe señalar que esta elaboración lógica de la clasificación se mantuvo, incluso en el caso de Lamarck, independiente de la hipótesis evolucionista y se basó exclusivamente en la búsqueda de las relaciones "naturales" integrables en el sistema de los encajes jerárquicos: "Después

de haber concebido, en un primer momento, un orden progresivo de perfección de los animales, después de haberlo considerado, luego, como el orden mismo de su producción, Lamarck, sin abandonar nunca completamente este punto de vista, llegó, lenta y penosamente, mediante un trabajo tenaz y penetrante, a percibir que el punto capital residía en ordenar a las clases de acuerdo con las relaciones de parentesco probadas realmente por la observación" (II, pág. 200).

Como podemos observar, entonces, la clasificación zoológica fue en un comienzo independiente de toda hipótesis transformista (aunque la prefiguraba sin que los clasificadores mismos lo percibiesen), y luego fue sostenida, en su principio fundamental, tanto por los partidarios como por los adversarios de esta hipótesis; esa clasificación zoológica y botánica consistió en una estructuración esencialmente lógica y cualitativa que hacía corresponder, tan exactamente como fuese posible, el encaje de las clases con las relaciones naturales manifiestas ante la observación (directa o perfeccionada gracias a los métodos de la anatomía comparada). Nosotros consideramos, entonces, que el problema reside en determinar en qué consiste esta estructuración, forma más simple de la actividad del sujeto. Limitándose a asimilar las relaciones de semejanza y de diferencia a relaciones de común pertenencia a clases jerárquicas, ¿se reduce a puros "agrupamientos" o hace intervenir relaciones cuantitativas diferentes de las intensivas? El problema, justamente, es éste.

Un interesante pasaje de Daudin permite plantearlo en términos concretos. Al constituir su "clase" de los moluscos, Cuvier se vio llevado a incorporar a ella a los animales aparentemente más heterogéneos, desde los cefalópodos hasta los acéfalos incluidos: "lo que llama la atención, en primer lugar, en el aumento considerable de las formas comunes, en la extensión y la precisión cada vez mayores de los datos anatómicos, en la determinación cada vez más completa de las afinidades de los géneros de misma familia, es el grado sumamente desigual de las semejanzas de entre las diversas porciones de la clase, la amplitud, en algunos casos considerable, en otros muy débil, de las variaciones que presentan, según que se pase de tales moluscos a tales otros, los aparatos más importantes de la organización interna o externa. Entre los *cefalópodos*, en los que Cuvier pudo reconocer y señalar un sistema circulatorio particularmente completo, y los *acéfalos*, sin cabeza diferenciada, sin mandíbulas, sin locomoción, ¿la distancia no es acaso mayor que la que separa, por ejemplo, los órdenes de los mamíferos o de los pájaros? Cuvier, al igual que de Blainville, se lo pregunta y, al respecto, aparentemente, el caso de los moluscos es aquel cuyo estudio contribuyó en mayor medida, ya desde 1812, a la enunciación de su teoría de las cuatro ramificaciones" (I, pág. 244). De "clase", este grupo de los moluscos se convierte en una "ramificación" que comprende, "como otras tantas clases, los órdenes en los que Cuvier ya la había dividido: *cefalópodos*, *gasterópodos*, *pterópodos* y *acéfalos*" (I, pág. 244). Ahora bien, estas reflexiones sobre las que Daudin insiste con

razón, tienen un gran interés en lo que se refiere a la estructura lógica de la clasificación biológica; en efecto, el problema así planteado en lo que se relaciona con la "amplitud" más o menos grande de las variaciones encajadas en clases lógicas de igual nivel, o de la distancia entre estas clases, comporta una solución precisa en lo que se refiere a la naturaleza de las cantidades, intensivas, extensivas o métricas, en juego en la clasificación.

El problema, en efecto, es el siguiente. Para que la clasificación sea homogénea, las clases lógicas que comportan la misma designación de orden o de nivel (género, familia, orden, clase, etc.) deben tener igual importancia. ¿Pero en qué consiste ésta? Ella se reduce, concretamente, sea a una evaluación del grado de semejanza, o si no, lo que es lo mismo, de las diferencias como tales, que constituyen lo inverso de las semejanzas. Preguntarse si, como dice Daudin, hay igual "distancia" entre las clases de los moluscos y la de los vertebrados, o si "la amplitud de las variaciones" es la misma en ambos tipos de clases, equivale, en efecto, a investigar si estas clases expresan semejanzas del mismo orden de generalidad; para decirlo de otra manera, si las diferencias que las separan son, por su parte, del mismo orden de amplitud. ¿Pero en qué consiste, entonces, este grado de semejanza o este grado de diferencia? ¿Se trata de un grado susceptible de una medición métrica, es decir basado en el concepto de unidad? ¿Se trata de una cantidad extensiva, al igual que en geometría cualitativa, es decir, basada en la comparación cuantitativa de las partes entre sí? ¿O se trata, simplemente, de una cantidad intensiva, por encaje de las clases totales, sin otro dato cuantitativo más que el de la desigualdad de la extensión lógica entre la parte y el todo?

En este último caso, sin embargo, y puesto que la cantidad intensiva se refiere exclusivamente a las relaciones de parte a todo, ¿por qué medio puede el clasificador tener la seguridad de alcanzar realmente una distribución homogénea?

En este punto interviene necesariamente el concepto de "agrupamiento" (vol. I, cap. 1, § 3). Intentaremos demostrar que la clasificación zoológica o botánica se basa en puros "agrupamientos" [2] y que, en realidad, los problemas planteados por la construcción de tales clasificaciones han sido resueltos, por cierto, mediante la técnica del agrupamiento por sí sola; los problemas de "distancia" y de amplitud, etc., por su parte, se reducen únicamente a problemas de encaje, es decir de cantidad simplemente intensiva.

¿En que consiste, en efecto, la clasificación biológica? Se reúne a los individuos, de acuerdo con sus semejanzas (que expresan su parentesco o filiación posible) en clases lógicas disyuntas de primer nivel, las "especies", que designaremos mediante la letra A. Estas especies se distinguen unas de otras esencialmente por sus diferencias (formas, dimensiones, colo-

[2] En relación con este tema, véase nuestro *Traité de Logique*. Colin, 1949, § 9.

res, etc.). Estas consisten en relaciones que, consideradas aparte, son naturalmente mensurables, y cuyo conjunto puede dar lugar a una correlación estadística; sin embargo, lo que caracteriza a una especie es la presencia o la ausencia, considerada globalmente, de algunos caracteres relativamente discontinuos mientras que, cuando la continuidad entre dos variedades es demasiado importante, se las reúne en la misma especie. De ello se deduce que, independientemente de los problemas de medición, que por otra parte, se plantearon mucho después de la constitución de las clasificaciones fundamentales (volveremos a examinar este punto en el § 4), una especie A_1 es definida, simplemente, por las cualidades que le pertenecen en grado propio y la hacen diferir de las especies vecinas A_2; A_3; etc., que carecen de estas cualidades. Existe una partición dicotómica que podemos expresar mediante los símbolos A_1 y A'_1 (donde $A'_1 = A_2 + A_3 + \ldots$ etc.); A_2 y A'_2 (donde $A'_2 = A_1$; A_3; etc.). Por otra parte, una reunión de especies vecinas constituye una clase lógica de segundo nivel, un "género", que simbolizaremos mediante la letra B (todos los "géneros" están separados unos de otros). Un género B, entonces, es el resultado de la adición lógica de un cierto número de especies, pero este número no interviene como tal en la constitución del género. Puede haber géneros B bien constituidos por una única especie A (sea $A'_1 = 0$); de dos especies A_1 y A_2 (sea $A'_1 = A_2$); de tres especies, etc. Un género, entonces es, simplemente una reunión de especies que se pueden repartir dicotómicamente de diferentes maneras, de acuerdo con la presencia o a la ausencia de algunas cualidades: en forma general, se puede decir, así, que un género es la reunión de una especie y de las especies vecinas, es decir $B = A + A'$, operación que permite hallar, inversamente, a la especie considerada por sustracción de las otras, es decir $A = B - A'$. De este modo, los géneros, que se basan en el mismo principio de semejanza cualitativa que las especies, pero en un grado de generalidad superior, se distinguen también unos de otros gracias a sus diferencias cualitativas, de acuerdo con la ausencia o la presencia de un cierto haz de cualidades conjuntas. La reunión de un cierto número de géneros, a su vez, constituye una clase lógica de tercer nivel, una "familia", que designaremos como C (al igual que los géneros y las especies, las familias constituyen clases separadas entre sí). Pero este número, nuevamente, no interviene en sí mismo: puede haber familias formadas por un sólo género, sea $C = B_1 + 0$; familias constituidas por dos géneros, sea $C = B_1 + B_2$: constituidas por tres géneros, etc., en forma general se tiene $C = B + B'$, de donde se deduce que $B = C - B'$. Ahora bien, si los géneros (nivel B) con una sola especie (nivel A) pueden existir, ello se debe, precisamente, a que las "familias" (nivel C) están así recortadas dicotómicamente en géneros de acuerdo con la presencia o la ausencia de tales haces de caracteres; supongamos, en efecto, una especie Ax que no posea ninguno de los caracteres que definen sucesivamente los géneros B_1: B_2; B_3; etc., y que, por ello mismo, no pertenecen a cada una de las clases residuales o complementarias B'_1; B'_2; B'_3, etc., definidas por la ausencia de estos caracteres: estaremos obligados entonces a construir un género Bx para exclusiva utilización de esta especie

Ax. Luego, y de acuerdo con sus semejanzas agrupadas todas según los mismos principios de encajes jerárquicos, se reúne a las familias (nivel C) en clases separadas de nivel D llamadas "órdenes"; de donde, D = C + C' y C = D — C'. A su vez, a los "órdenes" se los reúne en clases separadas de nivel E, llamadas "clases" (en un sentido limitado específico de la zoología y de la botánica), de donde E = D + D' y D = E — D'. A las "clases" se las reúne en conjuntos separados de nivel F o "ramificaciones", de donde F = E + E' y, por último la reunión de las "ramificaciones" constituye un "reino" de nivel G, como por ejemplo el reino animal. Señalemos, por último, que el carácter dicotómico de las distribuciones en clases de todo nivel (simbolizado por la notación en clases complementarias que hemos adoptado) se demuestra mediante la posibilidad de distribuir cualquier clasificación zoológica o botánica en cuadros dicotómicos, tal como se suele hacer en las "flores" y los manuales usuales de botánica.

Dicho esto, podemos retomar el problema que se había planteado Cuvier: ¿cómo es posible saber si la "distancia" que separa a los cefalópodos de los acéfalos es del mismo orden que la distancia que separa dos grandes conjuntos de vertebrados tales como los pájaros o los mamíferos, o dos conjuntos más limitados tales como los rapáceos y gallináceos (o los carniceros y los rumiantes, etc.)? Se trata entonces, como lo formula también Daudin, de una evaluación de la "amplitud de las variaciones", lo que equivale a decir que el problema consiste en determinar el grado de las diferencias, grado que, por su parte, es también un índice del grado o del orden de generalidad de las semejanzas que constituyen a los conjuntos en juego. Dicho esto, cabe preguntarse si la determinación de esta "distancia", de esta "amplitud", o de este grado de diferencias ha dado lugar, en realidad, a una medición y a una estimación métrica o extensiva, o si Cuvier se contentó con procedimientos intensivos, es decir puramente lógicos. ¿Y podríamos, en la actualidad, librarnos a una determinación métrica semejante (y entonces a una medición que establezca el orden de grandeza de la especie A, del género B, de la familia C, etc.) o estamos siempre limitados a procedimientos simplemente lógicos? Como vemos, estas preguntas dominan todo el problema de la clasificación biológica.

Ahora bien, Cuvier resolvió el problema sin salirse de la pura técnica del "agrupamiento", es decir en términos de simple jerarquía de las clases intensivas: para que su clasificación de los moluscos fuese homogénea a la de los vertebrados, se contentó con transformar su "clase" primitiva (de nivel E), constituidas por cuatro "órdenes" (de nivel D), en una "ramificación" de los moluscos (nivel F) constituida por cuatro "clases" (nivel E), de forma tal que la "distancia" entre estas "clases" (nivel E) fuese de un grado igual a la que existe entre las "clases" (nivel E) de la "ramificación" de los vertebrados (nivel F), por ejemplo que entre los pájaros y los mamíferos (nivel E). Cuvier se limitó entonces, y en la actualidad no podríamos hacer más que otro tanto, a determinar el nivel o categoría de las clases lógicas consideradas. De la especie al género, de éste a la familia, etc., existe un sistema de encajes jerárquicos: A (especie)

< B (género) < C (familia) < D (orden) < E (clase) < F (ramificación) y la solución de Cuvier consistió, simplemente, en reconocer que se debe situar a los cefalópodos y a los acétalos en el nivel E, al igual que los pájaros y los mamíferos, y no en el nivel D, tal como lo había hecho en su clasificación inicial. Para decirlo de otra manera, Cuvier atribuyó a los moluscos el nivel de una clase F, porque esta clase contiene en sí misma clases de nivel E, que a su vez contienen clases de nivel D, y también C, B, y por último de nivel A. ¿Pero por qué procedió de esta forma? No lo hizo en función de un decreto arbitrario, como las clasificaciones artificiales, sino debido a que las especies (A), los géneros (B), las familias (C), y los órdenes (D), se habían multiplicado suficientemente, en virtud de las nuevas relaciones de semejanza y de diferencia descubiertas por la anatomía, y legitimaban así una reestructuración semejante de los encajes de partes a totalidades.

¿Le hubiese sido posible a Cuvier ir más lejos, y descubrir criterios métricos que permitiesen la medición del grado de las diferencias (entre los E o entre los D, los C, los B, o los A)? Investigaremos este punto a continuación, y se puede advertir desde ya que el eje del problema se centra desde un comienzo, y antes que nada, sobre la delimitación de las especies, es decir de las clases de nivel elemental A. Pero Cuvier no intentó perfeccionar su método y durante generaciones enteras los clasificadores se limitaron exclusivamente a los razonamientos puramente lógicos y, por así decirlo, silogísticos (es decir, basados en el encaje jerárquico de las clases), en relación con lo cual acabamos de ver un ejemplo.

Antes de proseguir, resumamos entonces los rasgos esenciales de este modo de pensamiento. En la clasificación zoológica o botánica se puede observar el modelo de un razonamiento por puros "agrupamientos" lógicos, es decir que procede por cuantificación exclusivamente intensiva y que no se basa en "grupos" matemáticos, es decir extensivos o métricos. Una vez proporcionadas las definiciones de las diferentes clases encajadas en forma jerárquica, la jerarquía que se impone en forma necesaria es la que se podría designar como hipotético-inclusiva. Para facilitar la comprensión, generalicemos la hipótesis formulada anteriormente y supongamos el caso en el que se descubriría un único individuo de una nueva especie de nivel Ax que no entraría en ningún "género" conocido B, ninguna "familia" conocida C, y en ningún "orden" conocido D, sino que pertenecería a una clase conocida E: entonces, para que el nuevo individuo encuentre su lugar en la clase E, se debería crear de inmediato no sólo la especie Ax, sino también el género Bx, la familia Cx y el orden Dx. Este ejemplo demuestra, de inmediato, que no es el número de los individuos o de las unidades de nivel A, B, C, etc., el que determina la constitución de estas últimas. En lo que se refiere al grado creciente de las diferencias que separan entre sí a las clases de nivel A, luego de nivel B, de nivel C, etc., éste es determinado exclusivamente por el encaje jerárquico mismo: decir que la "distancia" entre dos clases lógicas de nivel E (las "clases" en el sentido zoológico del término) es mayor que entre dos clases lógicas de nivel D (los "órdenes") equivale, en efecto, y sin más, a afirmar que las

clases de nivel E tienen una extensión lógica superior a las clases de nivel D. Ahora bien, la afirmación de esta extensión superior se reduce, por su parte, a la comprobación de que las clases de nivel E encajan a las clases de nivel D, y no a la inversa, es decir que el todo es mayor que la parte, sin que se conozcan los números de individuos o de unidades de diversos niveles, y tampoco las "distancias" absolutas (o grado de diferencia) que separan una parte de nivel D de otra parte de nivel D, o un todo de nivel E de otro todo de nivel E (y que a su vez forman parte de F). El razonamiento, entonces, no supera en ningún momento la cantidad intensiva, es decir las relaciones de "agrupamientos", y no se compromete en nada en el terreno matemático de las cantidades extensivas y métricas.

§ 2. El concepto de especie. Si la estructura de la clasificación es ésta, todo el problema de la determinación de los grados de semejanza o de diferencia se basa, en definitiva, en la delimitación de las clases de nivel elemental, es decir de las especies (A). Este es uno de los problemas de los que se ocupa la biometría contemporánea (tal como volveremos a verlo en el § 4). Sin embargo, y antes de llegar a ello, el pensamiento clasificatorio se encontró en presencia de una novedad que hubiese podido modificar su estructura lógica: concebidas en un comienzo como invariables y permanentes, Lamarck consideró luego a las especies como variables y susceptibles de transformarse unas en otras. ¿El sistema de las clases lógicas discontinuas y encajadas ("agrupamientos" aditivos de clases separadas) sería reemplazado entonces por el concepto matemático o matematizable de la variación continua? En realidad, el evolucionismo lamarckiano no modificó en nada la naturaleza lógica y cualitativa (intensiva) de la clasificación y se limitó a agregar a las puras estructuras de clases la consideración de estructuras de relaciones lógicas: dejó entonces intacta la contextura lógica de la clasificación de las especies (al igual que la comparación de los caracteres en anatomía comparada), y se limitó a modificar su interpretación realista, así como a completar los agrupamientos de clases mediante agrupamientos entre relaciones propiamente dichas.

En su *Philosophie zoologique* J. B. Lamarck se explicó en forma muy clara sobre estos diferentes puntos, después de haber realizado preciosos trabajos en materia de sistematica. Por un lado, el hecho de la evolución continua de las especies, unas en otras, despoja al concepto de especie de todo valor absoluto: "todos los cuerpos vivientes experimentaron modificaciones más o menos considerables en el estado de su organización y de sus partes; en consecuencia, lo que en ellos se designa como *especie* fue constituido insensible y sucesivamente, tiene una constancia sólo relativa en su estado y no puede ser tan antiguo como la naturaleza".[3] En conse-

[3] *Philosophie zoologique* (Ed. Schleicher), pág. 47. Cf. el relativismo del siguiente pasaje, que vincula el falso absoluto de la especie con el egocentrismo del observador: "También, podemos asegurar que el vulgo considerará que esta apariencia de *estabilidad* de las cosas de la naturaleza es la realidad, ya que por lo general sólo se juzga relativamente a uno mismo" (*Ibid.*, pág. 51).

cuencia, si en un momento dado de la historia los individuos están, efectivamente, distribuidos en conjuntos más o menos diferenciados, que permiten la distribución en especies, estas últimas, por el contrario, corresponden sólo a rupturas artificiales en lo que se refiere al desarrollo en el tiempo. Sólo los individuos existen objetivamente, así como sus "relaciones naturales" de semejanza,[4] basadas en la filiación, mientras que las subdivisiones de la nomenclatura constituyen, simplemente, "partes del arte".[5] Por otra parte, estas divisiones son posibles sólo gracias a la existencia de las lagunas entre conjuntos de individuos surgidos de los mismos troncos y suficientemente diferenciados por sus evoluciones respectivas. Supongamos, de ese modo, dos especies A_2 y A_3 surgidas de la especie A_1: estas dos especies pueden ser diferentes en un estadio determinado de su historia, al mismo tiempo que, en un nivel inicial, constituyen sólo dos variedades de la especie A_1, conectadas inicialmente entre sí por todos los niveles intermediarios.

Ahora bien, pese a este doble relativismo, en relación con el tiempo y en relación con las disposiciones artificiales del clasificador (las "partes del arte"), de todas maneras Lamarck considera que el carácter de la estructura de la clasificación es lógico y cualitativo y no alcanza en absoluto lo extensivo o lo numérico mediante una medición de las variaciones posibles. La única novedad reside en el hecho de que, además del agrupamiento de la adición de las clases implicado en la clasificación fijista ($A + A' = B$; $B + B' = C$; etc.), interviene también un agrupamiento de adición de las relaciones asimétricas: entre los individuos agrupados bajo las variedades A_2 y A_3 surgidos de la especie A_1, se puede concebir, en efecto, una variación intensiva de las diferencias de acuerdo con los grados alcanzados por un carácter variable dado. Supongamos, por ejemplo, que la variedad A_3 se caracterice por la presencia de una cualidad *a* débilmente representada en los individuos típicos de A_2: mientras no exista una ruptura neta entre A_2 y A_3, será posible entonces seriar a los individuos desde el punto de vista de la intensidad más o menos considerable de la cualidad *a* y esta seriación, precisamente , constituirá un agrupamiento de relaciones asimétricas (o relaciones de diferencia). Una vez que las especies A_2 y A_3 son disociadas una de otra, por el contrario, entre ellas existirán sólo las relaciones previstas por el agrupamiento de las clases como tales y no ya por el de las relaciones asimétricas.

Sin embargo, cabe repetirlo, en la práctica de la clasificación nada se modifica por el hecho de esta adjunción, originada en el espíritu evolucionista de las variaciones más o menos continuas entre especies dadas. En toda clasificación inspirada en la actitud fijista conocíamos ya la existencia de intermediarios entre las especies dadas; ello confería a esas especies un carácter más o menos convencional, en oposición a las "buenas especies", disociadas unas de otras en forma discontinua. De este modo, dice Lamarck, "cuando se ha clasificado a las *especies* en series y todas ellas están correc-

[4] *Ibíd.*, pág. 23.
[5] *Ibíd.*, págs. 1-4.

tamente ubicadas de acuerdo con sus relaciones naturales, si se escoge una de ellas y luego, omitiendo a muchas otras, se considera una un poco alejada, estas dos *especies* que se compara presentan grandes diferencias... Pero... si se continúa la serie... desde la especie escogida en un primer momento hasta la que se consideró en segundo lugar, y que es muy diferente de la primera, se va de matiz en matiz, sin que se observen distinciones dignas de señalarse".[6] El gran interés del punto de vista lamarckiano fue el de basarse en la seriación posible de tales intermediarios para construir la hipótesis evolucionista; sin embargo, e incluso cuando se acepta la doctrina transformista, existen siempre, por un lado, especies separadas en forma discontinua, susceptibles entonces de ser clasificadas de acuerdo con la estructura del agrupamiento de la adición de las clases separadas y, por otra parte, variedades de transiciones continuas, que dan lugar a agrupamientos de relaciones asimétricas transitivas (seriación). El debate entre la continuidad lamarckiana y la discontinuidad fijista fue decidido por el desarrollo ulterior de las ideas biológicas, en el sentido de una conciliación entre la tesis evolucionista y la antítesis de la naturaleza discontinua de las especies e incluso de las variedades raciales en el interior de la especie.

En primer lugar, la existencia de los individuos intermediarios entre ciertas especies determinadas provocó una multiplicación de las especies por parte de los clasificadores. Los sistemáticos clásicos, de Linneo a Cuvier o Lamarck, habían mostrado una gran moderación en su elaboración de los marcos específicos (de nivel A) y, en realidad, sólo pocas especies linneanas mostraron luego ser "malas" (en el sentido de una distribución demasiado estrecha). Por el contrario, en el transcurso del siglo XIX, se produjo una inflación prodigiosa de las especies zoológicas y botánicas. El botánico Jordan, por ejemplo, opuso a la especie linneana lo que luego se designó como la especie jordana, cuyo marco es mucho más limitado. Se comprobó luego que muchas especies jordanas correspondían a razas hereditariamente estables y bien caracterizadas; por el contrario, en algunos grupos botánicos como los *Hieracium* o los rosales, por ejemplo, la multiplicación fue tal que motivó errores característicos: ¡un botánico conocido llegó a clasificar en dos especies diferentes a dos rosas recogidas, sin que él lo supiese, en un mismo matorral! La situación fue análoga en algunos sectores de la zoología. En malacología, por ejemplo, autores tales como Bourguignat y Locard son célebres debido a la pulverización de los marcos específicos que preconizaron, hasta un punto tal que se llegó a descuidar a la mayor parte de las especies creadas por estos especialistas. Se dice incluso que uno de ellos llegó a destruir, en su colección particular, a los individuos intermediarios entre las especies que había bautizado, para poder conservar, de este modo, en estas últimas el carácter discontinuo de las "buenas" especies.

Pero, en segundo lugar, el problema de la especie se renovó profunda-

[6] *Ibid.*, págs. 41-42.

mente después de la formulación de la ley fundamental de la herencia especial por parte de G. Mendel y, sobre todo, después del descubrimiento de las variaciones discontinuas o "mutaciones" por parte de de Vries y otros experimentadores (descubrimiento que desde 1900 llevó a otorgar su plena significación a la ley de Mendel). El principio de esa renovación fue la distinción introducida ante las variaciones no hereditarias, o simplemente "fenotípicas" y las variaciones hereditarias, una vez aisladas en linajes puros, o "genotipos". De este modo, se disoció a las especies jordanas en dos categorías: las simples variedades o "morfosis", no estables y sin valor específico, de las variaciones estables y aislables que constituyen, si no especies propiamente dichas, al menos subespecies o razas, cuyos cruzamientos son fecundos en el seno de unidades más vastas constituidas precisamente por las especies linneanas mismas.

El problema epistemológico de la estructura de las clasificaciones biológicas se reduce entonces a comprender cuáles son las operaciones mediante las que se clasifica o seria a los genotipos, al igual que a los fenotipos. Se debe determinar entonces la estructura lógica, o eventualmente matemática de estos dos tipos de conceptos que rigen en la actualidad toda discusión relacionada con el concepto de especie.

Conviene, por lo tanto, insistir cuidadosamente en que los conceptos de genotipo y de fenotipo no son tan exactamente antitéticos como se podría creerlo, y la determinación de un genotipo supone un trabajo del espíritu muy superior al que se requiere para comprobar la existencia de un fenotipo. Sea un linaje puro A_1 (empleamos para simplificar el mismo símbolo A en el caso de la raza que el que hemos utilizado más arriba en el de la especie, pero aquí nos referimos sólo a razas o "especies elementales"); este linaje puro A_1 fue obtenido por cría, por ejemplo, a partir de una población mezclada constituida por individuos que pertenecen a las razas A_1 y A_2. Sabemos que en los casos simples, el cruzamiento entre A_1 y A_2 da lugar a una descendencia cuya distribución probable obedece a la fórmula $n\ (A_1 + 2A_1 A_2 + A_2)$: bastará, entonces, con seleccionar a los individuos que presentan exclusivamente el carácter A_1 (se los reconoce o bien directamente, o si no cruzando los A_1 entre sí), para obtener un linaje que produce como descendientes sólo a individuos A_1 y al que por esta causa se lo designe como linaje "puro". Observado en ciertas condiciones determinadas de laboratorio, se verá así que estos individuos puros A_1 caracterizan a un genotipo, lo que es muy exacto por oposición a los individuos mixtos $A_1 A_2$. Pero se debe comprender que los individuos A_1 así observados en el laboratorio, es decir en un cierto medio M, son también relativos a este medio, lo que señalaremos mediante A_1 (M). Si estas A_1 son transplantadas a otro medio X o Y, darán lugar a otras formas aparentes, que llamaremos A_1 (X) o A_1 (Y), por oposición a A_1 (M). Ahora bien, en lo que las distingue, estas tres formas serán naturalmente fenotípicas, ya que no serán hereditarias; sólo su elemento común A_1 será genotípico, pero no podrá ser disociado de sus manifesta-

ciones A_1 (M); A_1 (X) o A_1 (Y). Además, los individuos de raza A_2 darán lugar también a formas diferentes en los mismos medios M, X e Y, en lo que se originan las variedades A_2 (M); A_2 (X) y A_2 (Y). Aceptado esto, el genotipo A_1 no está constituido entonces ni por la forma A_1 (M) ni por la forma A_1 (X) ni por la forma A_1 (Y), que son las tres fenotipos del mismo genotipo, sino sólo por el elemento común de estas tres formas. Para decirlo de otra manera, y éste es el punto esencial, no se observa nunca directamente un genotipo en el estado absoluto o aislado, sino que se lo construye o se lo reconstruye a partir de sus fenotipos, y ello de dos modos: 1º) en un mismo medio dado M, las diferencias entre dos razas puras A_1 y A_2, observadas bajo las formas A_1 (M) y A_2 (M), se deben a su genotipo. Lo mismo sucede en lo que concierne a las diferencias entre A_1 (X) y A_2 (X) o entre A_1 (Y) y A_2 (Y); 2º) al dar el mismo genotipo A_1 lugar a fenotipos distintos A_1 (M); A_1 (X) o A_1 (Y), de acuerdo con los medios en los que se desarrolle, no se puede caracterizar a un genotipo mediante una sola de estas formas; sus verdaderos caracteres, en efecto, consisten en la capacidad de producir fenotipos determinados en diferentes medios, por combinación entre los caracteres hereditarios y los efectos no hereditarios producidos por estos medios.

Hemos insistido en estas consideraciones, ya que, por simple comodidad del lenguaje, se ha adoptado el hábito de llamar genotipos a ciertas formas adoptadas por los linajes puros en su medio de cría, por oposición a los fenotipos constituidos por los mismos genotipos en otros medios (por ejemplo en la naturaleza) o si no por poblaciones mixtas. En realidad, nunca se observa otra cosa que fenotipos, que pertenecen a poblaciones sea puras, sea impuras, y el genotipo es, simplemente, el conjunto de los caracteres comunes a los fenotipos de la misma raza pura en diferentes medios, o, más precisamente aún, el conjunto de los caracteres susceptibles de engendrar, en diferentes medios, fenotipos determinados, por combinación con los caracteres impuestos por estos medios.[7]

Ahora bien, se observa que el concepto de genotipo requiere una cierta actividad constructiva del espíritu y no podría dar lugar, entonces, a una simple comprobación, como ocurre en el caso de la existencia de los fenotipos. Este trabajo del espíritu, sin embargo, es de naturaleza diferente del que interviene en la construcción del concepto lamarckiano de la especie. Contrariamente a los fijistas, que creían en la permanencia de las especies linneanas y se limitaban a describirlas, Lamarck introdujo el concepto de un flujo continuo de transformaciones en el tiempo: la especie se convierte, entonces, en un producto del "arte", es decir una distribución arbitraria (en lo que se refiere a los cortes practicados por el sujeto), aunque compelida a respetar el orden de filiación natural entre las series continuas; la actividad del espíritu, en ese caso, equivale a seguir

[7] La prueba la constituye el hecho de que en un mismo medio un genotipo da lugar ya a una dispersión estadística de una cierta amplitud, pero sin que estas variaciones individuales sean, por su parte, hereditarias.

estas filiaciones y, al mismo tiempo, a recortar las series de acuerdo con las secciones más cómodas. Pero de este modo Lamarck confundía en una misma clasificación a los genotipos y a los fenotipos. La técnica experimental originada en la genética contemporánea, al introducir el concepto de variación brusca, rehabilita una cierta discontinuidad y permite, de este modo, basarse en cortes naturales tanto en el tiempo como en el espacio. Pero la distinción entre el genotipo y el fenotipo exige entonces una nueva actividad del espíritu, que ya no es convencional y que consiste en hallar la clasificación más práctica en presencia de una mezcla de continuidad y discontinuidades, pero constructiva y que consista en reconstituir los caracteres de los genotipos mediante la comparación de los diversos fenotipos producidos por los linajes puros en medios diferentes. ¿Cuál es entonces la naturaleza de esta actividad constructiva?

El problema consiste en descubrir un invariante bajo sus diversas variaciones, ya que un mismo genotipo da lugar a fenómenos variados en diferentes medios (o a una curva de frecuencia que indica, ya en un mismo medio, la presencia de adiciones individuales no hereditarias). En los campos que corresponden a cantidades extensivas o métricas, este problema se resuelve mediante las composiciones operatorias con caracteres matemáticos: todo "grupo" permite, de este modo, separar algunas relaciones que permanecieron constantes en el transcurso de las transformaciones, tales como las relaciones inherentes al conjunto de las transformaciones proyectivas, etc.; un cuerpo químico da lugar a descomposiciones o a síntesis que permiten descubrir el elemento idéntico común a sus diversas combinaciones, etc. ¿La determinación del genotipo depende de operaciones similares o se limita aun al campo de las operaciones intensivas o "agrupamientos"?

En relación con esto cabe distinguir dos problemas. El invariante esencial que caracteriza a un genotipo está representado por su constitución factorial, cuyo estudio corresponde al análisis genético. El progreso de la clasificación consistió, en un primer momento, en reemplazar la clasificación de los caracteres morfológicos superficiales mediante la clasificación de algunos caracteres anatómicos sistemáticamente comparados; de la misma forma, la posición de una "especie elemental" o raza sólo puede ser determinada en la actualidad, en forma segura, mediante el análisis de los caracteres que en cierto sentido siguen siendo anatómicos, pero que son más profundos y más esenciales fisiológicamente, es decir mediante la descripción de los genes que desempeñan el papel de "factores, en el sentido algebraico de la palabra, de la construcción de los organismos".[8] El problema, entonces, es el de saber de qué "álgebra" se trata, álgebra simplemente lógica o ya matemática (volveremos a examinar este punto en el § 4). Señalemos sólo que, por el momento, estos factores o genes no son accesibles directamente a la observación, pero que dan lugar a una reconstrucción deductiva más profunda que la comparación morfo-

[8] E. Guyénot: *La Variation et l'Évolution*, I. pág. 6 (Encycl. Doin).

lógica o macroanatómica y, sobre todo, que no todos son cognoscibles: "es muy importante saber, que *los genes son cognoscibles sólo en la medida en que han sufrido mutaciones*, que permiten cotejar, dos a dos, las constituciones diferentes de una misma partícula genética. Supongamos, por ejemplo, una especie que encierre miles de factores en el núcleo de sus células, pero en cuyo seno todos los individuos poseerían exactamente los mismos genes; ningún análisis del patrimonio hereditario de esta especie sería posible. Por el contrario, desde el momento en que un gene ha sido *mutado*, el individuo que lo contiene puede ser cruzado con la forma original, y este cruzamiento permite revelar una *diferencia factorial* que en su conducta genética obedece a las leyes de la herencia mendeliana".[9] Ello equivale a decir, entonces, que sólo las diferencias entre los genotipos permiten la reconstrucción deductiva u operacional de algunos mecanismos factoriales; por el contrario, los elementos constantemente invariantes (por oposición a momentáneamente invariantes como los genes mutados) son incognoscibles, salvo en sus efectos indirectos, tales como, precisamente, la permanencia de los caracteres anatómicos y morfológicos perceptibles.

Sin embargo, estas diferencias entre los genotipos se reconocen en los datos morfológico-anatómicos accesibles a la observación, ya que, al fin de cuentas, la distinción factorial de dos linajes se manifiesta sólo en los caracteres observables de los individuos que los componen. A partir de ello se plantea el segundo problema: ¿mediante qué operaciones del espíritu un conjunto de individuos cruzados, luego criados en linajes puros en medios diversos, da lugar a una clasificación en "especies elementales" y permite determinar los caracteres invariantes de estos genotipos? En primer lugar, y naturalmente, estas operaciones son de carácter cualitativo o intensivo, al igual que las operaciones de clasificación en las escalas mayores: se comprueba, por ejemplo, la despigmentación o el alargamiento de un órgano y se agrupa en una misma clase a los individuos aquejados por este albinismo o que experimentaron este aumento de talla, etc. Sin embargo, la novedad, en relación con las operaciones que se efectúan sobre las especies linneanas, los géneros, familias, etc., reside en el hecho de que las razas así estudiadas puedan serlo en muchos medios diferentes. Surge así la necesidad de considerar una tabla con doble entrada, una de las cuales está constituida por los medios M_1; M_2; M_3; etc., y la otra por las razas A_1; A_2; A_3; etc. En un medio M_1 se dispondrá así de los fenotipos A_1 (M_1); A_2 (M_1): A_3 (M_1); etc., engendrados por los genotipos A_1; A_2; A_3; etc., y un mismo genotipo A_1 se presentará bajo las distintas formas fenotípicas A_1 (M_1); A_1 (M_2); A_1 (M_3); etc., que, precisamente, se deberá comparar entre sí a título de variaciones, para poder aislar el invariante constituido por este genotipo. Ahora bien, en una primera aproximación, el genotipo está definido simplemente por esta clase multiplicativa misma: $A_1 = A_1\ (M_1) + A_1\ (M_2) + A_1\ (M_3) + \ldots$ etc., es decir que se considera al genotipo como la fuente común de sus diversas

[9] Guyénot: *ibid.*, pág. 8.

manifestaciones fenotípicas a las que, por su parte, se las distingue de los otros fenotipos mediante simple puestas en relación comparables con las de toda otra clasificación. Desde este punto de vista, la clasificación de los genotipos no agrega nada a la de los agrupamientos anteriores, salvo que de ahora en adelante se tratará de clases multiplicativas y no sólo aditivas y de seriación de las diferencias (relaciones asimétricas transitivas) tanto como de encaje de clases.

Sin embargo, el análisis genético moderno se acompaña siempre, además, por un análisis biométrico; el problema, entonces, consiste en saber si las operaciones lógicas precedentes no se continúan actualmente en operaciones extensivas o métricas. Los medios M_1; M_2; M_3; etc., de la tabla multiplicativa con doble entrada que acabamos de mencionar, pueden naturalmente ser medidos en lo que se refiere a su composición físico química. En lo que se refiere a las razas A_1; A_2; A_3; etc., ellas se traducen biométricamente mediante distribuciones estadísticas y cada una de las curvas de frecuencia en juego en estas distribuciones expresa el resultado de mediciones efectuadas sobre los mismos caracteres que las clasificaciones lógicas precedentes traducían cualitativamente. Mediante la reconstitución deductiva del mecanismo factorial y las representaciones espaciales de los genes en el seno de las modificaciones de los cromosomas, o si no mediante la expresión métrica de las variaciones morfológicas y anatómicas, ¿es posible entonces obtener un invariante operatorio de naturaleza matemática y no ya sólo lógica? Para decirlo de otra manera, ¿es posible deducir las variaciones mensurables en función de invariantes numéricos o geométricos lo que equivaldría a transformar en forma fundamental la clasificación biológica, hasta el momento exclusivamente lógica y que se reduce a simples "agrupamientos" aditivos o multiplicativos, en una clasificación cuantitativa análoga a las clasificaciones químicas y mineralógicas?

Intentaremos analizar este punto en el § 4 cuando nos ocupemos del papel de la medición en biología. Antes, sin embargo, debemos develar la estructura de las operaciones en juego en la anatomía comparada, ciencia vinculada tan de cerca a la clasificación misma que no se la puede disociar de ella.

§ 3. Los "agrupamientos" lógicos de correspondencia y la anatomía comparada. Las estructuras de conocimiento en juego en la zoología y la botánica sistemáticas se encuentran en el vasto campo de la anatomía comparada, la que tampoco supera el plano de los agrupamientos simplemente lógicos y no da lugar a una matematización propiamente dicha. Por otra parte, el hecho se explica por sí solo, ya que la clasificación es el resultado de las comparaciones, de cuyo estudio metódico se ocupa la anatomía comparada y que, además, los trabajos de ésta se basan en la clasificación.

De este modo el desarrollo histórico de la anatomía comparada sigue de cerca al de las clasificaciones mismas. En ese sentido, se puede decir que Aristóteles entrevió la anatomía comparada de la misma forma en que

percibió la posibilidad de una clasificación jerárquica exacta: sus reflexiones concernientes a los selacios vivíparos y piacentarios, que él distingue al mismo tiempo de los peces ovíparos y de los cetáceos, muestran, por ejemplo, un deseo de comparación concerniente a los órganos internos y no ya sólo a la morfología exterior. La serie de los descubrimientos anatómicos del Renacimiento prefigura la anatomía comparada y también la clasificación misma. Linneo y los primeros grandes clasificadores se limitaron a considerar los órganos externos; sus sucesores, por su parte, conectaron estrechamente la clasificación con la anatomía de los diversos grupos: mientras que Cuvier, precedido por Vicq d'Azyr, llega, mediante su principio de correlación de los órganos, a fusionar en una única totalidad las preocupaciones sistemáticas y anatómicas, Oken, precedido por Goethe, llega a la teoría vertebral del cráneo y pretende fundamentar la "teoría de Linneo" y la clasificación de los animales en una "filosofía natural" cuyas únicas partes sólidas son los ensayos comparatistas. En fin, la anatomía comparada se renueva gracias a los principios de Et. Geoffroy Saint-Hilaire, que prepara la gran síntesis establecida durante la segunda mitad del siglo XIX entre las teorías evolucionistas, los desarrollos de la clasificación, la embriología descriptiva y la anatomía comparada.

Ahora bien. ¿En qué consistieron las estructuras operatorias de la anatomía comparada, a partir de su primera expresión sistemática, es decir, del sistema de Cuvier, y cuáles son sus relaciones con las estructuras de clasificaciones? Como sabemos, Cuvier profesaba un fijismo o antievolucionismo radical, que lo llevaba, al igual que a Linneo, a atribuir a la clasificación la significación de una jerarquía inmóvil de encajes definitivos. De este modo, dividía al reino animal en cuatro ramificaciones (vertebrados, moluscos, articulados y radiados), comenzando por el tipo superior, y consideraba que se caracterizaban por estructuras heterogéneas, sin preocuparse por constituir una escala continua entre ellas. Tal como él la concebía, la anatomía comparada, entonces, debía revelar las relaciones estables que existen entre los caracteres de los animales pertenecientes respectivamente a estas cuatro ramificaciones o a sus clases, órdenes y familias, y sobre todo a utilizar estas relaciones para reconstituir las formas posibles desaparecidas referidas a los mismos tipos. El objetivo de esta ciencia, así, no residía según él en absoluto en poner de manifiesto parentescos que tuviesen la significación de filiaciones, sino tan sólo en señalar tipos generales y permitir la previsión de la estructura de conjunto de un animal a partir de uno de sus elementos, tal como se procede en paleontología. Desde este doble punto de vista, Cuvier, que se destacaba en estas inducciones reconstitutivas, formuló un primer bosquejo de los que fueron después los principios de la anatomía comparada y que indica ya en qué dirección debía orientarse el mecanismo operatorio característico del pensamiento comparativista: se trata del principio de la "correlación de los órganos".

La palabra correlación presenta por lo general un sentido matemático y designa una relación de dependencia entre dos dimensiones mensurables cuando estas dimensiones presentan fluctuaciones que alteran la simplicidad de su relación. De este modo, en el cálculo usual de las correlaciones biométricas (fórmula de Pearson) la correlación se expresa mediante la relación $r = \frac{\Sigma xy}{\sqrt{\Sigma x^2 \times \Sigma y^2}}$ en la que x representa las variaciones respecto del promedio de los valores del primer carácter medido y las diferencias con el promedio de los valores del segundo carácter. Pero se habla también de "correlator" en un sentido puramente cualitativo para designar los términos respectivos de dos relaciones conectadas por una relación lógica de semejanza: las patas delanteras de los mamíferos equivalen a las alas de los pájaros. En este caso, la correlación expresa una simple correspondencia entre relaciones cualitativas y depende así de un "agrupamiento" multiplicativo de relaciones lógicas. También existe una correlación cualitativa o lógica (intensiva) cuando estos dos caracteres A_1 y A_2 son tales que cuando uno está presente el otro también lo está. En este caso, las cuatro combinaciones $A_1 A_2$ (presencia de ambas); $A_1 A'_2$ (presencia de A_1 y ausencia de A_2); $A'_1 A_2$ (ausencia de A_1 y presencia de A_2) y $A'_1 A'_2$ pueden ser cuantificadas mediante una enumeración estadística de los casos. Si designamos con la letra *a* al número de los individuos de la clase $A_1 A_2$, con *b* al número de los individuos de la clase $A_1 A'_2$, con *c* al número de los individuos de la clase $A'_1 A_2$ y mediante *d* al número de los individuos de la clase $A'_1 A'_2$, se obtiene, en efecto, un índice de correlación, que Yule designa como "coeficiente de asociación" de acuerdo con la fórmula $q = \frac{ad - bc}{ad + bc}$.

Esta correlación, sin embargo, sigue siendo cualitativa en su punto de partida: si se dice que "todos los A_1 son A_2 y recíprocamente", la correlación es perfecta sin superar el marco de la simple lógica. En lo que se refiere a la combinación de las cuatro clases en juego, ella resulta de una simple multiplicación lógica de las clases B_1 $(= A_1 + A'_1) \times B_2$ $(= A_2 + A'_2)$. En resumen, se puede decir que, resultando en su principio de una correspondencia que puede ser expresada mediante "agrupamientos" multiplicativos de relaciones o de clases lógicas, la correlación puede ser cuantificada estadísticamente mediante una medición de las relaciones en juego o si no mediante una enumeración de los individuos que pertenecen a las clases definidas.

¿En qué estructura operatoria, entonces, se basa el principio de la correlación de los órganos de Cuvier? Pese a que éste habló siempre de relaciones "casi" matemáticas o que podían ser "casi" calculadas, se trata sólo, en realidad, de correspondencias lógicas y de un cálculo de los caracteres de clases. Dada una cierta clase general ("ramificación", "clase", "orden", etc.), definida por un cierto número de caracteres positivos o negativos (presencia o ausencia de ciertos órganos), el principio de Cuvier

equivale simplemente a señalar que la presencia de los órganos A_1; A'_1; etc., en una de las subclases B_2 de esta clase general corresponde a la presencia de los mismos órganos A_1; A'_1; etc., en una cualquiera de las otras subclases B'_2. De este modo, al hallar en un terreno fosilífero un resto de ala, Cuvier dedujo la existencia de un pico, de una quilla, etc., es decir de todos los caracteres cualitativos que distinguen un ave de un mamífero. Concebida de esta forma, la correlación de los órganos no expresa, entonces, una relación matemática, sino un simple juego de correspondencias lógicas, tales como ellas se originan en un "agrupamiento" de las multiplicaciones biunívocas de clases.[10]

La obra de Et. Geoffroy Saint-Hilaire, gran adversario del espíritu intolerante y dogmático que fue Cuvier, se sitúa entre el fijismo simplista de la correlación de los puros caracteres de clases y la anatomía comparada de los evolucionistas. Geoffroy completó la idea de la correlación de los órganos con un cierto número de principios más flexibles y más fecundos, ya que se basaban en la correlación de las relaciones y no ya sólo en las cualidades estáticas. La gran idea de Et. Geoffroy Saint-Hilaire, en la que se basa la anatomía comparada ulterior es, en efecto, la de la "conexión" de los órganos, es decir de un sistema de conexiones o de relaciones correlativas: se considera a dos órganos como equivalentes cuando están ubicados de la misma forma uno en relación con el otro, es decir, entonces, cuando presentan algunas relaciones topográficas constantes, pese a sus posibles modificaciones de forma o de dimensiones (incluida su atrofia). Esta "unidad de plano y de composición" permite, de este modo, la caracterización de determinados esquemas orgánicos ideales de los cuales se debe determinar hasta qué punto se realizan en cada grupo. Se conoce el célebre ejemplo del esquema de la cintura escapular (suspensión ósea de los miembros anteriores) que permite observar que el hueso coracoide de las aves es "homólogo" a la apófisis coracoide soldada al omóplato del hombre.

Sin embargo, esta conexión de los órganos que permite cotejar las "homologías" reales (de acuerdo con la terminología de Owen) con las simples "analogías", y reemplazar al mismo tiempo mediante el dinamismo de las relaciones a la consideración estática de las clases y de sus caracteres, se sigue basando, exclusivamente, en un principio de correlación cualitativa: precisamente, en el "agrupamiento" de las multiplicaciones biunívocas de relaciones asimétricas. En efecto, las relaciones de conexión anatómica que se convierten en la materia misma de la correlación son relaciones puramente cualitativas: la "homología" es sólo una correspondencia de posiciones, correspondencia espacial, evidentemente, pero basada en las contigüidades, etc., que caracterizan a las articulaciones anatómicas, sin cuantificación. Esta forma de correspondencia constituye entonces, en forma muy típica, la correspondencia cualitativa que interviene en los "agrupamientos" multiplicativos de relaciones.[11]

[10] Véase nuestro *Traité de Logique*, § 15.
[11] Véase nuestro *Traité de Logique* (Colin, 1949), § 21.

Ahora bien, paralelamente a lo que hemos visto en relación con la clasificación, esta sustitución de los agrupamientos de relaciones a los simples agrupamientos de clases (pero esta vez en el campo de las correspondencias multiplicativas y no ya de los puros encajes aditivos) constituye una transición entre el punto de vista fijista y el punto de vista evolucionista. Pese a que Geoffroy Saint-Hilaire no tomó, él mismo, partido en favor del transformismo, su concepción de la jerarquía clasificatoria, unida a su hipótesis de las relaciones de conexión que se mantienen invariantes en el seno de las transformaciones de los órganos mismos, abrían el camino para la interpretación evolucionista: para concebir la existencia de series evolutivas bastaba reemplazar las transformaciones de hecho, que se despliegan y suceden en el tiempo, mediante las transformaciones lógicas constituidas por las variaciones observadas en la diversidad de forma de los órganos homólogos.

Mientras Lamarck desarrollaba en Francia este cambio de opinión, la "filosofía de la naturaleza" alemana desarrollaba un concepto de la sucesión de los seres; cediendo de ese modo se dejaba dominar alegremente por el demonio de la especulación, pero se basaba en algunas consideraciones positivas: así, la teoría vertebral del cráneo de Goethe, retomada por Oken, constituye en cierta forma un preludio a la colaboración que el evolucionismo de la segunda mitad del siglo XIX introducirá entre la anatomía comparada y la embriología descriptiva. La posición definitiva de la anatomía comparada en el equilibrio de los conocimientos biológicos, en efecto, fue establecida a partir del momento en el que los sistemas de relaciones y de correspondencias cualitativas determinadas por esta disciplina, junto con los sistemas de encajes jerárquicos establecidos por la sistemática en sus clasificaciones, aparecieron como los resultados de un doble movimiento evolutivo constituido, por un lado, por la sucesión de las especies mismas y, por el otro, por el desarrollo individual que corresponde al campo del estudio embriológico. Se sabe cuán fecunda fue la colaboración de la embriología descriptiva y de la anatomía comparada: sólo en el terreno de las verificaciones embriológicas se pudieron verificar las hipótesis sobre las homologías; por otra parte, el análisis de los estadios embriológicos condujo, gracias a la ley biogenética de von Baer, de Serres, etc. (pese a sus exageraciones y a sus inexactitudes), a un refuerzo de la comparación sistemática, de acuerdo con esta nueva dimensión representada por el desarrollo ontogenético.

Desde el punto de vista de la estructura del conocimiento, esta situación, que en sus grandes líneas se mantuvo sin modificaciones hasta el día de hoy, puede ser caracterizada del siguiente modo. Las clasificaciones de la zoología y de la botánica conservaron su carácter de encajes cualitativos. Lo mismo ocurrió en lo que se refiere a las relaciones de correspondencia y de homología cada vez más numerosas construidas por la anatomía comparada. La comparación descriptiva de los estadios embriológicos comunes da lugar a "agrupamientos multiplicativos" de relaciones

y de clases, es decir a correspondencias cualitativas comparables exactamente con las de la anatomía comparada y que son sólo su prolongación bajo forma de embriología comparada. El conjunto de estas investigaciones sobre las "formas" (clasificación, anatomía comparada y embriología descriptiva) constituye entonces un vasto sistema de "agrupamientos" de operaciones de esencia lógica y cualitativa. Pero, por un lado, cuando adquirió un carácter experimental, la embriología se hizo causal y fisiológica, lo que determinó la introducción de los métodos físico-quimicos cuantitativos, tal como lo veremos en los §§ 5 y 6. Por otra parte, el estudio de las formas, en tanto que depende del problema de la evolución, se prolongó en un estudio de las leyes de la herencia y de la variación: ello proporcionó un motivo más para la introducción de la cantidad, tal como lo comprobaremos ahora (§ 4).

La conclusión que podemos formular a partir de estos §§ 1 - 3 es, entonces, la de que existe una correspondencia notable entre el sistema tan complejo de los encajes de "formas" biológicas y el sistema de las clases y de las relaciones lógicas. No nos referimos sólo al hecho conocido por todo el mundo después de Aristóteles, de que los conceptos de "especie" y de "género" son comunes a la lógica y a la biología. La correspondencia se observa punto por punto en el detalle mismo de los "agrupamientos" operatorios de conjunto: "agrupamientos" aditivos en el caso de la clasificación y multiplicativos en el de la anatomía y de la embriología comparada; agrupamiento de clases en el caso de estos diversos campos, pero, siempre, y en forma cada vez más preponderante, agrupamientos de relaciones. Esta convergencia entre los sistemas de "formas" biológicas, tanto cuando se trata de sistemas de conjunto de clases o de relaciones, y las estructuras totales constituidas por "formas" lógicas, presenta, desde el doble punto de vista del conocimiento biológico y de la génesis de las estructuras lógicas una importancia epistemológica que no se debe subestimar. La causa de esta convergencia, en efecto, es que los "agrupamientos" lógicos, contrariamente a las estructuras matemáticas, dependen exclusivamente de la cantidad "intensiva", es decir que en una totalidad aditiva ($A + A' = B$), admiten que la parte es necesariamente inferior al todo ($A < B$), si $A' > O$, pero ignoran toda relación cuantitativa entre las partes como tales ($A \gtrless A'$): el "agrupamiento", entonces, es un sistema exclusivo de relaciones de parte a todo. Ahora bien, precisamente en un sistema de "formas" biológicas como una clasificación, etc., cada "forma", considerada aisladamente es, sin duda, matematizable, pero el encaje como tal de estas formas es de carácter intensivo, es decir que la clasificación se efectúa sobre las relaciones jerárquicas de parte a todo pero ignora las relaciones cuantitativas entre las partes mismas. La situación, al menos, se mantuvo de este modo, incluso en el estado actual de los conocimientos. En consecuencia, se acentúa el interés del problema de determinar hasta qué punto las "formas" biológicas, consideradas durante tanto tiempo desde el punto de vista solamente cualitativo o "intensivo", pueden ser matematizadas, independientemente o no de sus encajes.

§ 4. La significación de la medición (biometría) en las teorías de la herencia y de la variación. Todas las operaciones cualitativas que se sitúan en el origen de las ciencias matemáticas y físicas han dado lugar a una cuantificación extensiva (geometría cualitativa o métrica) más o menos rápida según los campos, pero en algunos casos bastante tardía en lo que se refiere a su constitución acabada (por ejemplo en química). Por lo tanto, es esencial preguntarse si los agrupamientos de clases y de relaciones que intervienen en las investigaciones biológicas de carácter sistemático o comparado, al mismo tiempo que son más durables que en las otras disciplinas, no están destinados a transformarse también en operaciones extensivas o numéricas. Ahora bien, el número interviene al mismo tiempo en las leyes de la herencia y en las mediciones de la variación, hasta un punto tal que bajo el nombre de "biometría", se ha constituido una estadística biológica. El problema entonces consiste en saber sobre qué objeto se efectúa esta matematización: ¿sobre los sistemas de conjunto de "formas", sistemas cuya notable convergencia con las estructuras lógicas totales acabamos de comprobar, o sólo sobre las "formas" aisladas? Por otra parte, ¿sobre sus variaciones o sobre las causas mismas de estas variaciones, es decir sobre transformaciones operatorias que, como tales, darían cuenta de las estructuras clasificadas o comparadas?

En primer lugar, es evidente que, independientemente de toda estadística, es posible construir una geometría extensiva o métrica de las formas vivientes e incluso una mecánica matemática, en la medida en que estas formas están condicionadas por los movimientos del organismo durante su crecimiento en función del medio o si no de las acciones de los órganos unos sobre otros. De este modo, la concha de los moluscos ofrece interesantes ejemplos de formas geométricas simples (espirales, etc.) y el enrollamiento progresivo de las espiras en el transcurso del crecimiento obedece a leyes matemáticas cuyo equivalente se observa en los vegetales en el caso del crecimiento de las hojas alrededor de una rama (serie de Fibonacci que rige, entre otras, las relaciones de posiciones y de ángulos). Además, este enrollamiento de la espira da lugar a acciones mecánicas que han sido descriptas (Cope, etc.) y sería igualmente fácil matematizar estas últimas como hacerlo con la forma geométrica final de la concha. La limnea (*Limnaea stagnalis*, L.) está representada por ejemplo, en los lagos de Suiza, por algunas formas contraídas que hemos estudiado, contracción que se origina en el hecho de que durante todo el período de su crecimiento la agitación del agua le obliga al animal a adherir con fuerza a las piedras, lo que dilata la apertura de la concha y disminuye la espira bajo los efectos de tracción del músculo columelar: tanto estas acciones mecánicas como las formas geométricas condicionadas por ellas podrán ser matematizadas, mediante representaciones espaciales o vectoriales o ecuaciones analíticas. En una bella obra sobre la geometría de las formas vivientes, d'Arcy Thompson [12] proporcionó un gran número de modelos matemáticos suscep-

[12] D'Arcy Thompson: *On growth and form.* Cambridge, 1942.

tibles de ser aplicados a los grupos zoológicos más diversos; mostró, por ejemplo, la aplicación posible de las transformaciones geométricas "afines" a las diversas formas de peces, etcétera.

Ahora bien, pese a que cada "forma" biológica puede, en sí misma, ser matematizada, y que el pasaje de una forma a otra corresponde entonces, en todos los casos, a una transformación matemática posible, ello no significa que una clasificación natural de los seres vivientes, es decir tal que las relaciones de semejanza y de diferencia expresen los parentescos y filiaciones reales, puede por ello ser matematizada o cuantificada. Entre una "forma" de molusco y otra, se puede concebir una relación de homeomorfía topológica, con un simple estiramiento o contracción de figuras consideradas como elásticas; de una "forma" de pez a otra, se puede determinar, como lo hace Thompson, un pasaje que se reduce a una simple transformación proyectiva o afín, también se pueden despejar semejanzas y proposiciones numéricas, etc.; pero de este modo se construyen simples series ideales sin que se logre, por lo menos por el momento, proporcionar leyes matemáticas que determinen la extensión o la amplitud de las clases de diversos niveles (especie, género, familia, etc.) ni, sobre todo, su orden de sucesión. La matematización de las formas consideradas en forma aislada o de sus transformaciones posibles unas en otras no da lugar *ipso facto* a la matematización como tal de la clasificación, siguiendo un modelo análogo al de la tabla de Mendeleiev: los encajes mismos de los que la clasificación está hecha pueden seguir siendo, entonces, de naturaleza lógica (intensiva), incluso si cada uno de los elementos considerados por sí solos es susceptible de ser matematizado. En otros términos, se puede esperar que en algún momento será posible expresar mediante ecuaciones la forma de una limnea y quizá también las formas generales (o propiedades comunes a las diferentes formas) de los gasterópodos y de los moluscos, etc. Además, se podrá sin duda representar matemáticamente las variaciones características de cada especie, o género, etc., a partir de la ecuación común, de la misma forma en que el círculo, la elipse, etc., son deducidos a partir de la ecuación de las secciones cónicas. Pero en cada caso se obtendrá una infinidad de variaciones posibles. Subsistirá entonces el problema de saber por qué tal género presenta sólo *n* especies entre todas las combinaciones concebibles, por qué tal familia comporta sólo *n* géneros, etc., y por qué estas *n* especies o géneros se caracterizan por ciertas transformaciones y no por otras. En este punto interviene el factor no matemático de la clasificación misma. La clasificación química proporciona una ley de sucesión gracias a la cual se puede determinar el número de casilleros posibles: ahora bien, todos estos están ocupados (los lugares que permanecieron vacíos en relación con la teoría han dado lugar a posteriori a descubrimientos experimentales en lo que concierne a los elementos radiactivos, lo que permitió verificar de este modo las anticipaciones debidas a la clasificación); una clasificación semejante, entonces, es no predicativa en el sentido en que las propiedades de los elementos dependen de las del todo (= a la ley de la sucesión como tal). La clasificación biológica,

por el contrario, sigue siendo predicativa, en el sentido en que no sería posible calcular las propiedades de los elementos a partir de las del conjunto[13]: por ello (al menos en la actualidad), no se la podría matematizar, incluso si cada forma particular puede serlo a título de elemento aislable.

Ello nos conduce a un segundo problema esencial. Una especie es una clase lógica, que comporta por lo general sus clases constituidas por las "variedades" conocidas, sea fenotípicas, o si no (cuando se las ha podido determinar) genotípicas. Todos los individuos que pertenecen a la especie y a sus variedades son en principio mensurables en sus caracteres, de modo tal que las cualidades específicas o raciales pueden ser traducidas entonces, de una manera o de otra, en cantidades matemáticas. ¿Pero ocurre lo mismo en la especie como tal, es decir en tanto que clase? Designemos como B a esta clase constituida por una especie, A a una de sus subclases y A' las otras subclases (variedades). Lo que caracteriza a un encaje de clases lógicas es el hecho de ser independientes del número de los individuos en juego: tanto cuando existe en B un solo individuo más que en A como cuando hay miles más, siempre B > que A y B > A' (cantidades intensivas) independientemente de las relaciones numéricas entre A y A'. Si n es el número de los individuos considerados, se tiene entonces n (B) > n (A), pero se puede tener n (A) > que n (A'); n (A) < que n (A') o n (A) = n (A'). La cuantificación o matematización de la especie supondría, por el contrario, además de la medición de todas las cualidades específicas en tanto relaciones o correlaciones, una expresión numérica de la extensión relativa de las clases n (A), n (A') y n (B). Los dos problemas, en efecto, están ligados, ya que las relaciones que expresan las cualidades específicas son susceptibles de fluctuaciones estadísticas o variaciones ligeras de un individuo al otro y para determinar el valor promedio de los caracteres específicos o raciales se debe tener en cuenta el número de los individuos implicados en las clases consideradas.

Ahora bien, la biometría abordó efectivamente estos diversos problemas cuyas soluciones desde el punto de vista de su significación epistemológica discutiremos a continuación. En relación con ello, examinemos nuevamente el ejemplo de las *Limnea stagnalis*, especie de las que se conoce un gran número de variedades fenotípicas (que designaremos globalmente como A'). Para estudiar, desde el doble punto de vista de la acción del medio sobre los fenotipos y de la constitución hereditaria de las razas, la morfosis contraída hallada en los lugares agitados de los grandes lagos, nos hemos propuesto, de este modo, medir en forma precisa la diferencia entre esta variedad y el tipo de la especie. ¿Pero en qué consiste el "tipo" de la especie (tipo que llamaremos A)? En este punto se revela la insuficiencia de la determinación cualitativa, es decir simplemente lógica,

[13] En lo que se refiere al problema de las clasificaciones predicativas y no predicativas, véase nuestro *Traité de Logique* (Colin, 1949), § 5-6. (Véanse en particular las definiciones 11-13 de las clases estructuradas y de las clases apenas o semiestructuradas, que corresponden [estas dos últimas] a la clasificación biológica.)

y la necesidad de una determinación matemática, concerniente simultáneamente a la medición de las relaciones y al número de los individuos: el tipo A de la especie será evidentemente la forma más frecuente, lo que supone una relación numérica entre A y las A' y no sólo ya una relación de encaje lógico entre A y B. Midiendo la altura total de la concha y la altura de la abertura, se define, en primer lugar, una relación métrica de contracción o de alargamiento, que expresa mediante una fracción numérica la cualidad cuyas variaciones entre el tipo de la especie y las morfosis lacustres puede ser comprobada. Luego, si se repite esta mediación en miles de individuos de todos los medios (se requirieron alrededor de 80.000 para que los promedios se mantuviesen estables) se obtiene una curva de frecuencia (la curva binomial de Gauss o curva en campana). El examen de esta curva revela, en el caso particular, la existencia de dos cimas o "modos" (puntos de frecuencia máxima): las formas de agua estancada se dispersan simétricamente alrededor de un "modo" de valor 1,78, mientras que las formas que habitan los lagos constituyen un segundo conjunto de poblaciones cuyos índices medios oscilan entre 1,30 y 1,45.

Este pequeño ejemplo muestra claramente en qué aspectos lo que se podría designar como la ecuación estadística de la especie, es decir la distribución probable de las diversas formas posibles, es a la vez mucho más instructiva que la simple clase lógica, pero, sin embargo, sigue siendo insuficiente para constituir el principio de una clasificación exhaustiva.

Las ventajas de la medición en relación con las simples clases o relaciones cualitativas están representadas no sólo por la precisión sino también por la posibilidad de establecer una serie de nuevos hechos. El conocimiento de los modos y de la amplitud de las variaciones permite, en primer lugar, distinguir con mucho mayor precisión que la simple estimación cualitativa, los diferentes fenotipos, incluyendo el tipo promedio de la especie y conduce, incluso, a distinguir tipos estadísticos aparentemente poco diferentes. Pero, sobre todo, una vez que las variedades son criadas en medios homogéneos y seleccionadas hasta lograr la reducción a linajes puros, sólo una estadística precisa permite caracterizar las diferentes razas mediante sus índices métricos promedios: de este modo, al ser criadas en acuarios de dimensiones iguales, nuestras limneas presentaron por lo menos cinco razas diferentes (y entre ellas dos específicas de los lagos), susceptibles de ser reconocidas tanto en sus constantes estadísticas como en su fisonomía cualitativa, cada una de las cuales, entonces, presenta un coeficiente estable de contracción o de prolongación.

Además, la determinación métrica permite reemplazar las simples correspondencias cualitativas mediante correlaciones evaluables en su grado mismo. En el ejemplo mencionado en el § 2 referente a dos caracteres A_1 y A_2 o su ausencia A'_1 y A'_2, no basta con saber que casi todos los individuos que poseen el carácter A_1 (por ejemplo la contracción de la espira en las limneas) poseen al mismo tiempo el carácter A_2 (por ejemplo el albinismo), que casi todos los individuos A'_1 (no contraídos) son al mismo tiempo A'_2 (pigmentados) y que sólo algunos A_1 son A'_2 o algunos A'_1 son A_2: tiene sumo interés la posibilidad de calcular la correlación en

promedio de la fórmula de las cuatro tablas de Yule (véase § 2). Del mismo modo, si se puede medir el grado de albinismo, como acabamos de verlo en lo referente a la contracción, será mucho más exacto calcular la correlación de acuerdo con la fórmula de Bravais-Pearson (véase § 3), basándose en las diferencias individuales en relación con el promedio de estos dos tipos de relaciones.

En resumen, la biometría reemplaza a las simples clases lógicas, constituidas por las especies y sus variedades, mediante clases numéricas o conjuntos, caracterizadas por una distribución de frecuencia estadística; se reemplaza también las simples relaciones cualitativas de semejanzas y de diferencias, que definen a estas clases lógicas, mediante un sistema de relaciones mensurables, expresadas bajo las formas de curvas de variabilidad o de correlaciones métricas. Este pasaje de lo cualitativo a lo cuantitativo, muy útil ya en el análisis de las poblaciones heterogéneas, se hace indispensable a partir del momento en que se intenta caracterizar en forma precisa los genotipos que se comparan en medios heterogéneos bien determinados.

Sin embargo, y pese a que de este modo el progreso es evidente, es también notorio que en el estado actual de nuestros conocimientos esta matematización se queda a mitad de camino, en relación con lo que se requeriría para cuantificar las especies en tanto que clases, es decir en tanto que encajadas en géneros, etc., y en tanto que encajan "variedades" estables; en otras palabras, con lo que se requeriría para construir una ley de sucesión propiamente cuantitativa (al mismo tiempo que cualitativa) que caracterice a la clasificación. Ello se debe a que las mediciones actuales no determinan los encajes como tales, porque no se efectúan sobre el mecanismo de las variaciones, es decir sobre las transformaciones en sí mismas, sino sólo sobre sus resultados. Limitada de este modo, la biometría proporciona muchos índices precisos que completan y corrigen los índices cualitativos; estos índices, sin embargo, y por el momento, son sólo atributos que entran en juego en la calificación de las especies y no constituyen los elementos de una construcción o de una reconstrucción matemática de las especies en su ley de formación. Para decirlo de otro modo, reemplazando la clase lógica mediante un conjunto numérico o estadístico, y las relaciones cualitativas mediante relaciones o correlaciones métricas, la biometría sustituye en una primera aproximación un análisis más profundo, pero que se mantiene en el interior de los encajes iniciales; ella se ve reducida a conservar estos encajes de clases y de relaciones, así como sus agrupamientos lógicos, al no poder engendrarlos mediante nuevas operaciones, matemáticas y no ya simplemente intensivas, que se efectuarían sobre las transformaciones mismas y superarían así el marco de estos agrupamientos en beneficio de grupos propiamente dichos.

Incluso en el campo de los fenotipos, la biometría alcanza aún sólo el resultado de la variación, y no del mecanismo causal susceptible de engendrarlo operatoriamente. De este modo, en el caso de nuestras limneas y en lo que se refiere a los fenotipos lacustres, existe un evidente

vínculo entre la agitación del agua y la contracción de la concha. La medición de la contracción fenotípica expresa así el resultado total de las respuestas motrices del animal y de sus efectos morfológicos. Sin embargo, incluso en este caso privilegiado, en el que la causa de la variación es especialmente simple, la medición concierne sólo a la culminación del proceso y omite lo esencial: nos referimos a la relación entre los factores morfogenéticos hereditarios (y por lo tanto genotípicos) y las acciones ejercidas por el medio exterior durante el crecimiento del individuo. Ahora bien, lo que se debería aprehender directamente (es decir, a título de composiciones operatorias y sin limitarse a medir sus productos) son estas relaciones, que varían de un genotipo a otro, para poder superar así la clasificación cualitativa de los genotipos y de sus fenotipos en diferentes medios; en realidad, comprobamos sólo que tal fenotipo es más plástico que tal otro en un medio dado, etc., pero la medición de esta plasticidad no es la medición del dinamismo causal que la hace posible.

En lo que se refiere a los genotipos mismos, y este aspecto es el esencial, la medición proporciona su caracterización precisa, es decir los promedios, la dispersión estadística probable de los individuos alrededor de estos promedios, etc.; pero en dichos casos se trata de caracteres estáticos, mientras que para matematizar la clasificación, es decir los encajes y las variaciones, se debería establecer una ley de sucesión que alcanzase al mecanismo mismo de sus filiaciones. Para decirlo de otra manera, se debería medir las transformaciones como tales, lo que equivaldría a expresar su mecanismo causal mediante operaciones extensivas o métricas en lugar de limitarse a describir los encajes mediante operaciones lógicas.

Ello nos conduce al tercer problema fundamental. Matematizar las formas, y luego matematizar la especie hasta llegar a la constitución de una clasificación cuantitativa, sería en última instancia matematizar el mecanismo mismo de la herencia, es decir explicar operatoriamente la estabilidad de los invariantes genotípicos y las transformaciones genéticas que determinan las variaciones hereditarias. ¿Cuál es entonces, en ese sentido, la significación de las leyes numéricas conocidas en teoría de la herencia y cuál es, en particular, el sentido del análisis factorial, que E. Guyénot compara en algunos casos con un álgebra [14] y en otros con los esquemas atomísticos de los físicos y de los químicos? [15] ¿Nos aproximamos en este caso a una composición operatoria que preanunciaría un grupo de transformaciones, única base segura de una clasificación cuantitativa de las formas y de las especies, o nos mantenemos siempre en el terreno de lo cualitativo, con algunas precisiones estadísticas más, en lo que se refiere al contenido de las clases o relaciones lógicas?

En lo que se refiere, en primer lugar, a las leyes de la herencia mendeliana, se trata esencialmente de relaciones combinatorias que determinan la probabilidad de la mezcla o de la disociación de los genotipos y no leyes de transformaciones que explican su variación o su estabilidad y

[14] *Loc. cit.*, pág. 6.
[15] *Ibid.*, pág. 12.

también, entonces, la causa de los encajes clasificatorios o de las filiaciones genéticas. De este modo, la ley fundamental de Mendel constituye el modelo de las leyes combinatorias simples. Sean dos razas puras A_1 y A_2, cuyos representantes cruzamos. El resultado promedio probable del cruzamiento, observado sobre números suficientes, será $n\,A_1 + 2\,n\,A_1\,A_2 + n\,A_2$, es decir que la mitad de los descendientes presentarán simultáneamente los caracteres genéticos de A_1 y A_2, un cuarto presentará sólo los caracteres de A_1 y un cuarto los de A_2. La matematización introducida por esta ley no concierne entonces a las características que distinguen a A_1 ni a A_2 ni a la clasificación de estos genotipos, sino a la probabilidad de mezcla de los genes de A_1 y de A_2 de acuerdo con las cuatro disposiciones posibles $A_1 A_1 + A_1\,A_2 + A_2 A_1 + A_2 A_2$ (de donde $n\,A_1 + 2\,n\,A_1\,A_2 + n\,A_2$ si se hace abstracción del orden). Lo mismo sucede en el caso de las muchas leyes particulares basadas en la ley de Mendel y relacionadas con combinaciones de complejidades variables.

Sin embargo, si bien las leyes de la herencia formulan sólo relaciones de combinaciones entre caracteres ya constituidos, puntos de llegada y no de partida de la variación misma, el análisis de los genes y de su mecanismo factorial (así como de las mutaciones cromosómicas, ya que un cromosoma constituye una colección definida de genes) se relaciona, por el contrario, con las transformaciones como tales. En consecuencia, la clave de la matematización posible de las clasificaciones se encuentra en el análisis factorial, al menos a escala de la especie y de la herencia especial (ya que no sabemos nada sobre la herencia general ligada al citoplasma): el conjunto de las filiaciones y de los encajes sería susceptible de ser cuantificado y reducido a leyes de sucesión o de transformaciones en la medida en que la acción de los "factores" podría dar lugar a un sistema operatorio matemáticamente definido.

Ahora bien, en este caso, una vez más, nuestro conocimiento se relaciona en mucho mayor medida con el resultado de los procesos íntimos de transformación que con los procesos mismos. En el caso de las mutaciones cromosómicas, es cierto, se puede seguir las fragmentaciones y las uniones de los cromosomas y de sus partes, y concebir una representación espacial o mecánica de los intercambios en juego que determinan la variación. Pero en ese caso se trata sólo de una descripción geométrica del movimiento de los vehículos de los genes, ya que un cromosoma contiene muchos centenares o miles de genes. En lo que se refiere a la acción de estos últimos, sólo se la puede observar por medio de sus resultados. No sólo se comprueba que únicamente los genes mutados revelan su existencia, mientras el conjunto de los genes invariantes permanece incognoscible, sino que también los genes mutados se conocen sólo gracias a su mutación, es decir que se los postula a título de causa de una variación que, por su parte, es persistente por ser hereditaria.

Los genes, entonces, son esencialmente "factores" y algunos autores se preguntaron en determinadas oportunidades si no era imprudente sustantivarlos. "A esto respondería, dice E. Guyénot, que si los genes, absolutamente invisibles, son sólo una forma convencional de representar a posteriori

los resultados del análisis genético experimental, desde este punto de vista poseen una existencia prácticamente tan indudable como la de los componentes de la materia".[16] Se puede apreciar el interés epistemológico de una declaración como ésta, que expresa al mismo tiempo el papel de factores de composición que se atribuye a los genes y el carácter deductivo de su existencia misma. El ideal que el biólogo persigue en relación con estos puntos es muy claro y tiende manifiestamente a lograr que la biología supere su estadio de no deductibilidad para lograr un nivel de composición operatoria; además, la comparación con el atomismo demuestra que esta composición quisiera ser matemática: se trataría entonces de explicar las variaciones, al igual que la estabilidad de los estados durables, mediante un juego de transformaciones agrupadas entre sí, lo que proporcionaría simultáneamente las claves de la variación evolutiva, de la herencia y de los encajes jerárquicos de la clasificación.

Sin embargo, en el estado actual de los conocimientos, pese a que los "factores" genéticos pueden ser comparados con un álgebra, se trata sólo de un álgebra lógica o cualitativa, y pese a que los genes pueden ser asimilados a determinados tipos de átomos, por el momento se trata sólo de un atomismo postulado en forma similar a la de los griegos, y no de elementos mensurables en sus propiedades intrínsecas.

Los "factores" genéticos, en efecto, se manifiestan a través de sus acciones que consisten, o bien en agregar un nuevo carácter a otro, en reforzar caracteres existentes, o si no también en bloquearlos mediante la acción inhibitoria. Todas éstas, en efecto, son acciones que pueden ser comparadas con determinados tipos de operaciones de adición o de sustracción, de multiplicación, de sustitución, etcétera. Sin embargo, estas semioperaciones no pueden, aún lejos de ello, ser compuestas entre sí bajo el modelo de las composiciones atomísticas o de los grupos de operadores válidos en microfísica; ello se debe, esencialmente, a que no son susceptibles ni de reversibilidad ni de conservación completas. La acción misma del gen sigue siendo misteriosa y sus propias mutaciones no han sido explicadas (en algunos casos se las ha atribuido a causas endógenas desconocidas y en otros, a un intercambio con el citoplasma que las rodea). El hecho de que los genes no mutados incognoscibles confiere a las ecuaciones de esta álgebra un número de incógnitas muy superior al de los valores dados. La conservación de los genes conocidos no es más que la comprobación del carácter hereditario de las mutaciones que ha producido, y no tiene aún nada que ver con una conservación operatoria tal como la de un invariante de grupo. En resumen, el gen es aún esencialmente un concepto cualitativo, que caracteriza un principio de deducción, ya que constituye un punto de apoyo de las variaciones observables, pero que no alcanza el nivel de la deducción operatoria ni, sobre todo, de un álgebra matemática, por no alcanzar una composición completa.

Ahora bien, sea lo que fuere lo que nos depare el futuro, las dificultades halladas hasta el presente por la matematización en estos campos de la

[16] *Ibid.*, pág. 12.

biología relacionados con el encaje y la filiación de las "formas" se deben al parecer, esencialmente, y como lo hemos ya dicho, al hecho de que estos mecanismos constituyen una historia, es decir un compromiso entre ciertos desarrollos regulares, y la mezcla o la interferencia de las series causales. Para decirlo de otra manera, el campo de resistencia a la matematización sería el de los procesos históricos o diacrónicos, ya que ellos son solidarios de una cierta irreversibilidad ligada al transcurso de los acontecimientos en el tiempo, mientras que las interacciones causales de carácter sincrónico, al igual que los fenómenos fisiológicos de los que luego hablaremos (§ 5) pueden ser reducidos con mayor facilidad a la medición físico-química. En efecto, en el caso de la clasificación, de las relaciones de correspondencia (anatomía comparada) y de los procesos hereditarios, la medición concierne sólo a los caracteres clasificados o comparados, así como la distribución probable de los individuos calificados, mientras que los encajes como tales permanecen en el estado de agrupamientos cualitativos, a causa del carácter esencialmente histórico de las razones que explican el detalle de las formas individuales, de las clases y de las correspondencias en juego. Por el contrario, en el dominio de la fisiología, la medición alcanza relaciones causales más simples por ser menos históricas y más actuales y que se reducen, por ello mismo, a relaciones entre datos físicos y químicos sincrónicos, como en el terreno que ordinariamente ocupan los fenómenos físico-químicos en general.

En este caso, sin embargo, ¿no podría concebirse una expresión matemática del desarrollo histórico como tal, que al expresar el mecanismo de la herencia permitiera la reducción de la morfología sistemática a la fisiología misma? Veremos (§ 6) que la embriología causal se propuso precisamente como tarea esta reducción de la morfogénesis a las consideraciones fisiológicas y físico-químicas. En lo que se refiere a una expresión matemática posible de la herencia, debemos recordar la famosa "mecánica hereditaria" de Volterra, cuyo principio no reside en explicar, al igual que en el determinismo de Laplace, un estado dado por el estado inmediatamente anterior, sino en subordinar cada estado al conjunto acumulativo de los estados anteriores. Pero el éxito de esta construcción matemática no equivale aún en absoluto a la reducción de una historia biológica real a los esquemas de la "mecánica hereditaria". Esta se aplica a los procesos físicos cuyo carácter histórico se reduce a una sucesión de carácter regularmente acumulativo (histéresis, etcétera). Por el contrario, la historia de una especie animal, constituida por circunstancias fortuitas innumerables y sin duda muy heterogéneas, constituye una sucesión mucho más compleja. Por ello, los conjuntos de caracteres morfológicos, cada uno de los cuales depende de una historia semejante, constituyen "formas" individuales, específicas, genéricas, etc., cuyo sistema, en el estado actual de los conocimientos, sólo puede ser expresado por el agrupamiento cualitativo; se puede suponer que una matematización más profunda de los procesos morfogenéticos o hereditarios permitirá entrever una cuantificación de la clasificación misma y de los agrupamientos multiplicativos de la anatomía comparada.

Sin embargo, cabe preguntarse por qué el sistema de estas formas, surgido de los desarrollos históricos y que hasta el presente, al carecer de composición completa, resistió a toda deducción operatoria de naturaleza matemática, admite, no obstante, una estructuración de acuerdo con "agrupamientos" lógicos bien definidos de clases y de relaciones. La causa es evidente: esos agrupamientos conocen sólo los encajes jerárquicos de sus clases en clases totales o de relaciones parciales en relaciones de conjunto. En consecuencia, se basan sólo en relaciones de parte a todo y constituyen en sí mismos sólo modos de composición incompletos. Por el contrario, las estructuras matemáticas suponen que los elementos parciales son relacionados entre sí y, sobre todo, la construcción de unidades (vol. I, cap. 1, §§ 3 y 6). De ello se deduce que las formas lógicas caracterizadas por cualidades "predicativas" (es decir independientes de una ley de formación) y no por una ley de construcción (como las formas geométricas o numéricas, etc.) corresponden sin dificultad a los sistemas de formas vitales (de los que, por otra parte, proceden por intermedio de las formas mentales elementales); las formas matemáticas, por su parte, de composición más profunda, no se adaptan sin resistencia a tales estructuras de conjunto.

§ 5. La explicación en fisiología. En todos los campos relacionados con las formas vivientes y su producción histórica, como podemos observar, la matematización concierne en mayor medida al resultado de la variación que a su dinamismo causal. En fisiología, por el contrario y a causa de su carácter sincrónico y no ya diacrónico, ella ha dado lugar a un pasaje mucho más rápido de lo cualitativo a lo cuantitativo. En ese sentido, en la historia de la fisiología, la curva de evolución de la causalidad presenta gran interés: se la puede caracterizar mediante un pasaje progresivo de la "forma" cualitativa a la ley; mientras que los primeros tipos de explicación recurrieron a estructuras cualitativas calcadas de la forma total del organismo y a la traducción incluso en términos psicomórficos a través de una mezcla de logicismo y sustancialismo animista, los progresos del conocimiento fisiológico llevaron a recurrir de más en más a relaciones cuantitativas originadas en el análisis físico y químico de los funcionamientos particulares del organismo.

Es evidente, en efecto, que las primeras explicaciones fisiológicas consistieron en explicar los fenómenos vitales particulares por medio de la forma del organismo considerado como una causa, es decir en reducir lo inferior a lo superior e incluso lo fisiológico a lo psicológico. Pero se trató, naturalmente, de conceptos fisiológicos no analizados y subjetivos, y al mismo tiempo conceptualizados a través de una lógica verbal: conviene entonces llamarlos psicomórficos por oposición a los conceptos de la psicología científica (exactamente del mismo modo en que la física comenzó explicando los movimientos y las formas mediante nociones biomórficas, diferentes de los conceptos de la biología científica). De este modo, las primeras explicaciones de la vida y de las actividades vitales más visibles consistieron, simplemente, en imaginar un principio motor que se confundía

con el alma misma. Se puede observar una idea semejante incluso en Aristóteles. Todo movimiento, según él, supone una forma que mueve y una materia que es movida; en el caso de la vida, la "forma" es el alma, que es al mismo tiempo principio del movimiento y de la morfología del cuerpo, mientras que la materia es la sustancia del cuerpo mismo. El alma, entonces, es una fuerza permanente, afirmación que se sitúa en el origen del concepto de fuerza vital, característico del vitalismo. Además, como la materia resiste y la forma se inscribe entonces sobre ella sólo en forma progresiva, la vida del alma comporta grados: el alma vegetativa (o nutritiva, etc.), el alma animal (o sensible) y el alma racional (inteligencia). Ello da lugar a una serie de explicaciones teleológicas mezcladas con explicaciones físico-químicas rudimentarias, tales como la idea de una cocción de los alimentos en el estómago (heredada de los presocráticos).

En Hipócrates y en Galeno se pueden encontrar ideas vitalistas análogas, a mitad de camino entre la explicación física y la explicación psicológica. Los cuatro humores del primero se inspiraban en el papel que los presocráticos atribuían a los elementos, al mismo tiempo materiales y vivientes de la naturaleza, mientras que en el segundo aquéllos se combinaron con la hipótesis de los espíritus vitales y animales. Galeno, en efecto, creía que la vida dependía de los espíritus que contenía la sangre. La sangre, que provenía del hígado, se cargaba en él con "espíritus naturales". Se suponía que una parte de la sangre que llegaba al ventrículo derecho del corazón por el sistema venoso pasaba al ventrículo izquierdo gracias a orificios interventriculares, y de ahí a los pulmones, donde, en contacto con el aire, sus espíritus se transformaban en "espíritus vitales". Recorriendo las arterias, éstos llegaban al cerebro donde se convertían en "espíritus animales" propulsados por los nervios.

Esta doctrina de la circulación, corregida ya por Vesalio en el siglo XVI, fue reemplazada en el siglo XVII por una teoría exacta formulada por Harvey, cuya importancia capital se origina en el hecho de que constituye la primera interpretación propiamente física de un fenómeno fisiológico. En ese sentido es interesante observar que lo que dio origen a esta teoría física es un razonamiento basado en la conservación. Basándose en el número de pulsaciones, Harvey, en efecto, comprueba que, en el marco de la teoría de Galeno, el ventrículo izquierdo debería enviar a la aorta a lo largo de una hora una cantidad de sangre que equivaldría a tres veces el peso del cuerpo humano (a razón de dos onzas por pulsación).[17] ¿De dónde vendría entonces esta sangre? Por lo tanto, debe existir una conservación de la sangre y no una producción continua: en ello se basa el descubrimiento del proceso circular de los movimientos de la sangre, verificado por una larga observación de las etapas de la circulación (en alrededor de cuarenta especies animales) y mediante la comprobación del trabajo del corazón considerado como músculo hueco. Señalemos además que, a partir de los descubrimientos de Galileo y de la creación de la mecánica, N. Stensen y G. A. Borelli (en 1667 y 1680) constituyen una

[17] Véase Ch. Singer: *Histoire de la Biologie* (traducción Gidon). Payot, pág. 123.

mecánica muscular y aplican el principio de la composición de las fuerzas a los movimientos de los músculos y del cuerpo en general. Desde los comienzos de la fisiología experimental, algunas explicaciones como las de la circulación o de las acciones musculares se orientan así en el sentido físico-químico y señalan de este modo y al mismo tiempo un intento de reducción operatoria y un recurso a la experiencia.

En relación con la fisiología, renovada por Harvey, Descartes formuló una expresión filosófica comparable a la que asignó a la física, renovada por Galileo. En efecto, la fisiología de Descartes se basa exclusivamente en modelos físicos, del mismo modo en que su física reposa sólo en la geometría. Van Helmont, después de Paracelso, fue el que recurrió en mayor medida a los conceptos químicos (por ejemplo en su explicación de la digestión por las fermentaciones), y lo siguieron los latroquimistas de la segunda mitad del siglo XVII, en particular Sylvius. Pero, la naturaleza de esta química prelavoisiana era tal que la explicación química no tenía aún nada de contradictorio con el vitalismo: van Helmont la combina con su célebre teoría de las "arqués" que renuevan las entelequias de Aristóteles y Stahl, el inventor de la flogística, combate el mecanicismo cartesiano e invoca en fisiología un "alma sensitiva" que domina los procesos materiales. La evolución de la fisiología en el siglo XVII sigue de este modo a un ritmo análogo al de la física: acción de la mecánica de Descartes contra las explicaciones de la mecánica peripatética, en oportunidad de un descubrimiento positivo (desempeñando en fisiología el de Harvey el mismo papel que los de Galileo en física), luego reacción en el sentido de una rehabilitación del vitalismo, paralela a la reacción de los físicos en el sentido de una restauración del dinamismo.

Toda la historia de la fisiología, desde las "arqués" de van Helmont y desde el "alma sensitiva" de Stahl, hasta la "Introduction à l'étude de la médecine expérimentale" de Claude Bernard, es decir durante todo el siglo XVIII y la primera mitad del siglo XIX, está dominada luego por los conflictos entre el vitalismo y el mecanicismo, del mismo modo en que en el período correspondiente en física lo fue por los conflictos entre el mecanicismo y las diversas interpretaciones de la idea de fuerza.

De este modo, Boerhaave, a comienzos del siglo XVIII, reduce cada una de las actividades del organismo a explicaciones físicas y químicas; le siguen A. de Haller y Priestley en lo que a la respiración se refiere, Sénebier y N. T. Saussure en lo que se refiere a la influencia de la luz y la química vegetal, etc. A comienzos del siglo XIX, Liebig y Wöhler unen en forma aun más estrecha las investigaciones biológicas y químicas, mientras que Bousingault y M. Berthelot contribuyen al conocimiento del ciclo del azufre, etc. Sin embargo, pese al conjunto de estos trabajos y pese a sus propias investigaciones de inspiración físico-química, espíritus tan positivos como Magendie y Claude Bernard conservan aún la idea central del vitalismo referente a la irreductibilidad del fenómeno biológico; pese a que no utilizan más esta idea para explicar el detalle de los fenómenos vitales, lo conservan aun en lo que se refiere a la totalidad del organismo como tal.

A fines del siglo XVIII, M. F. X. Bichat consideraba que la vida del organismo es la resultante de los diversos tejidos que lo constituyen, pero acordaba siempre a cada tejido una actividad vital particular en conflicto con las fuerzas físico-químicas. F. Magendie retoma esta idea de una "fuerza vital", pero la considera inaccesible a la observación: en el detalle de las experiencias, sólo los métodos físico-químicos son válidos, pero la reunión de todos los resultados así obtenidos no basta para explicar la vida de conjunto del organismo que, de este modo, depende de un principio vital superior al orden físico-químico. Podemos observar un concepto de este tipo en Augusto Comte, cuyo principio esencial de su filosofía "positiva" era la irreductibilidad de los diversos niveles sucesivos de lo real unos en relación con los otros, en consecuencia, la "organización" característica de los fenómenos de la vida no podría ser reducida a los fenómenos químicos, ni tampoco la afinidad química a las fuerzas físicas.

Si hacemos abstracción del neovitalismo de Driesch, Buytendijk, etc., que volveremos a mencionar luego (§ 6 y 7), el principio vitalista halló sin embargo su último defensor en la persona de Claude Bernard, alumno de Magendie. Conocemos la importancia de la contribución personal de Claude Bernard a la fisiología y el rigor de sus métodos; conocemos, en particular, la forma en que hizo prevalecer la hipótesis de una unidad funcional del organismo, es decir de una interdependencia de sus diversas actividades físico-químicas, por oposición a la idea de las funciones particulares y separadas, ligadas a sus órganos respectivos. Ahora bien, al inducirle a atribuir al organismo el poder de conservar ciertas condiciones permanentes del medio interno, disociado del medio exterior, el descubrimiento de esta interdependencia funcional lo llevó a considerar la vida como a una organización *sui géneris*, diferente, pese a todo, de los mecanismos físico-químicos: en el seno del organismo existen sólo procesos físico-químicos, que corresponden por lo tanto a explicaciones de la física y de la química, pero estos mismos procesos, considerados en su totalidad, constituyen sólo medios al servicio de una "idea rectora" de conjunto. Así, en esta famosa teoría se vuelve a observar la oposición entre la "forma" total cualitativa y los procesos cualitativos particulares, que ya hemos podido observar en los campos de la morfología sistemática y de la anatomía comparada (§ 1 - 4).

La última etapa de la evolución de las explicaciones fisiológicas puede caracterizarse del siguiente modo. Cuando se trata de un problema particular, tal como los de circulación, intercambios gaseosos, trabajo muscular, del calor animal, de los ciclos del carbono y del azufre, del equilibrio alimentario y energético, del impulso nervioso, etc., ningún fisiólogo concibe la posibilidad de que operen otras causas más que los factores físicos y químicos, desde los grandes principios de la mecánica y de la termodinámica hasta el detalle de las síntesis conocidas. En ese sentido, y en principio, la medición y la matematización de los fenómenos son las mismas en fisiología y en físico-química. Al determinar, por ejemplo, un electroencefalograma o un electrorretinograma, se obtiene una curva que traduce

a la corriente eléctrica con los mismos métodos que si se lo hubiese estudiado fuera del cerebro o de la retina en un medio inorgánico cualquiera. Tanto si se mide la temperatura de un organismo o las calorías que utiliza, en ambos casos se trata de mediciones físicas. En consecuencia, la correlación entre las mediciones expresará no sólo una distribución de los resultados cuyas causas de coexistencia y de correspondencia escapan a la cuantificación (por estar relacionados con un encaje cualitativo de formas), sino también una relación que encuentra su explicación y su causalidad en las relaciones numéricas mismas, porque éstas no expresan ya el resultado de una historia, sino un funcionamiento actual y sincrónico. Por ello, las innumerables leyes numéricas de carácter exponencial, logarítmico, etc., que se observan en fisiología, expresan una cuantificación de lo vital, pero en la medida en que hay una reducción de lo vital a lo físico-químico y no una simple expresión cualitativa de un desarrollo histórico. El hecho de que las leyes o las explicaciones buscadas sean efectivamente halladas, o que, en un punto o en otro, por importante que sea, no se logre el éxito deseado, no disminuye en nada la confianza general de los investigadores en lo referente a la adecuación de los métodos físico-químicos a los mecanismos observados *in vivo* tanto como *in vitro*. En efecto, en el estado actual de los conocimientos, dada la gran cantidad de las conquistas obtenidas en los terrenos más difíciles y de barreras aparentemente infranqueables que fueron eliminadas, es imposible considerar a priori que tal sector del campo fisiológico resistirá siempre a la explicación físico-química y, como consecuencia de ello, a la matematización.

En lo que se refiere al sistema de conjunto de las funciones de un organismo, es decir a la totalidad organizada que Claude Bernard caracterizaba por la intervención de una "idea rectora", nos encontramos aquí en el punto de unión entre la explicación fisiológica y el problema de las "formas" y de su permanencia, tal como se plantea en sistemática y en teoría de la herencia y de la variación. Le Dantec, cuyo antivitalismo feroz conocemos, representaba el carácter *sui generis* de la conservación de las formas de conjunto y de la permanencia de las totalidades organizadas, bajo la forma sugestiva de la ecuación $A + Q = \lambda A + R$, donde $A =$ sustancia viviente, $Q =$ las sustancias ingeridas, $R =$ las sustancias rechazadas y λ un coeficiente igual o superior a 1. Es llamativo que uno de los mejores teóricos actuales de los genes, Bridges, traduzca por su parte los caracteres de autocatalizador y de conservación de las formas, característicos de un gen dado, mediante una ecuación similar: $G + Gg = 2G + Pg$, donde $G =$ la materia del gen, $Gg =$ los materiales brutos del citoplasma asimilados por el gen, y $Pg =$ los residuos que vuelven al protoplasma. Ahora bien, cabe preguntarse si este carácter específico de la vida de una continuidad de las formas organizadas por medio de los intercambios entre el organismo y el medio (o entre el gen y el citoplasma que lo rodea) es reductible a la físico-química y a la matematización. Todo el problema reside en ello. Esta incógnita, que constituye el problema central y esencial de la biología —porque se sitúa en el punto de interferencia entre el desarrollo diacrónico de la vida en sus innumerables "formas" históricas,

más o menos estables, y la causalidad sincrónica característica de la biología—, sin embargo, no ha sido aún resuelta. Si los progresos de la fisiología tuviesen como único sistema de referencia a una físico-química inmóvil, fijada definitivamente en los marcos que presentaba a comienzos de este siglo, es decir, antes de las revoluciones introducidas por la teoría de la relatividad, de los *quanta* y de la físico-química en general, este último bastión del vitalismo sería tal vez inexpugnable; sin embargo, como se sabe en la actualidad, este sistema de referencia está animado por un movimiento tan rápido que hace imposible prever su culminación. El problema, entonces, es el siguiente: ¿los conceptos físico-químicos que han sido cuestionados tan profundamente y que han adquirido en el transcurso de sus transformaciones una plasticidad tan considerable, confluyen con los descubrimientos fisiológicos o se alejan de ellos? Los conceptos físicos de totalidades irreductibles a la suma de sus partes (tales, que, por ejemplo, la energía total de un sistema formado por dos partes complementarias E_1 y E_2 sea no $E_1 + E_2$, sino $E_1 + E_2 + \varepsilon$, donde ε es la energía de intercambio), ¿no constituyen acaso, de este modo, concepciones de naturaleza tal que permiten una cierta conexión entre los conceptos de totalidad orgánica y la composición físico-química? ¿Algunos físicos,[18] acaso, no han sugerido el concepto de "complementariedad" para explicar la doble naturaleza físico-química, por un lado, y organizada, por otro lado, que caracteriza a lo viviente?

Si así fuese, el intento de fundamentar un sistema de conceptos biológicos en límites considerados como definitivamente infranqueables, determinados por los conceptos característicos del dominio "inferior", no tendría ningún sentido. Ahora bien, la historia demuestra que las explicaciones fisiológicas han pasado en ese sentido por tres fases sucesivas, de las que acabamos de proporcionar un resumen esquemático. En primer lugar, un estadio en cuyo transcurso los mecanismos fisiológicos fueron explicados con conceptos tomados al campo superior (psicología). Luego, un período en cuyo transcurso los progresos de la fisiología consistieron en recurrir a la física y a la química, pero sin que las explicaciones de detalle tomadas de esas ciencias pareciesen contradictorias con una explicación vitalista relacionada con la forma total del organismo o con la jerarquía de las formas. Finalmente, un último estadio, en cuyo transcurso las explicaciones vitalistas se repliegan a posiciones cada vez más a la defensiva, y que sólo sirven como sucedáneas una vez que se atraviesan las fronteras del saber físico-químico adquirido. Ahora bien, estas fronteras son móviles, no sólo a causa del progreso de la explicación fisiológica, sino también debido a las transformaciones mismas de los conceptos físicos; en consecuencia, parece sin duda vano pretender basar una doctrina en la anticipación de lo que ocurrirá con tales fronteras en el futuro; ésta es, al menos, la actitud predominante de la mayor parte de los biólogos contemporáneos.

De todas formas, el problema así planteado merece aún un doble examen: se debe analizar ahora la explicación en embriología causal que

[18] E. Schrödinger: *What is Life?* Cambridge Univ. Press.

llevó a ciertos autores a resucitar en este campo la interpretación vitalista de las totalidades; por otra parte, se deben examinar las relaciones entre este concepto de la totalidad, y el concepto de finalidad, instrumento clásico del pensamiento vitalista.

§ 6. La explicación en embriología y el desarrollo del individuo. En los §§ 1 a 4 hemos comprobado que la sistemática zoológica y botánica, al igual que la anatomía comparada, se habían mantenido hasta el presente dentro de estructuras de conocimiento casi exclusivamente lógicas o cualitativas, pese a la intervención de consideraciones combinatorias y estadísticas en el análisis genético. Por otra parte, acabamos de señalar que pese a las resistencias del vitalismo que precisamente defiende la irreductibilidad del concepto de las formas cualitativas en relación con la explicación físico-química, la fisiología tendía de más en más hacia esta última, es decir hacia un modelo de conocimiento que supone una matematización progresiva de lo vital. Conviene entonces examinar, ahora, la naturaleza de la explicación en embriología, porque presenta un interés epistemológico desde los tres puntos de vista siguientes.

En primer lugar, la explicación embriológica interesa al conocimiento por su contenido mismo, ya que la ontogénesis no comprende sólo el desarrollo orgánico del individuo, sino también el desarrollo sensoriomotor y mental mismo. En relación con este punto, anticipamos los problemas que serán abordados en el capítulo 4. De este modo, nos referimos aquí a ellos sólo para señalar la conexión entre el conocimiento biológico como conocimiento, y la biología como estudio del sujeto vivo y pensante.

En segundo lugar, en lo que se refiere a su estructura de conocimiento, la embriología experimental contemporánea, que se ha convertido en "causal" o "mecánica" de acuerdo con la expresión de sus creadores, se constituyó en un sector de la fisiología, de la que adoptó todos los métodos físico-químicos. Pero esta rama de la biología fisiológica llevó precisamente, "o al menos tiende a ello", a explicar las "formas" que clasifica la sistemática y que analiza la anatomía comparada. Más aún, entre la teoría de la herencia y la embriología existen lazos que se harán cada vez más estrechos, ya que los "genes" que transmiten los caracteres actúan sobre los "determinantes" contenidos en el citoplasma que realizan estos mismos caracteres en el transcurso del desarrollo individual de las "formas" (en ese sentido, persiste la gran incógnita de la herencia de los caracteres generales, o herencia citoplasmática, misterio que, evidentemente, no es definitivo). El interés excepcional del conocimiento embriológico, entonces, es, o al menos será un día, el de mostrarnos si las estructuras mecánicas y cuantitativas del conocimiento fisiológico absorberán finalmente las estructuras cualitativas y lógicas de la sistemática, cuantificándolas, o si, por el contrario, las primeras explicarán a las segundas respetando su carácter cualitativo.

En tercer lugar, y en conexión con este último punto, la estructura del conocimiento embriológico presenta el interés de haber permitido replantear en nuevos términos los problemas del vitalismo y de la finalidad,

una vez más en relación con la "forma" de conjunto. Mientras que con posterioridad a Claude Bernard, los fisiólogos renunciaron progresivamente a invocar una "idea rectora" para explicar la totalidad funcional realizada por el organismo, el problema de la morfogénesis condujo a ciertos espíritus a resucitar esta hipótesis. De este modo, los trabajos experimentales de Roux, de Hertwig y de Driesch mismo en lo que se refiere a la regeneración de los huevos de erizos de mar llevaron a este último a concebir la forma del organismo adulto como imponiéndose de acuerdo con ciertas leyes de totalidad irreductibles a la físico-química: en ello se dio lugar a la utilización del concepto de "psicoide" calcado del "alma vegetativa" de Aristóteles, de las "arqués" de van Helmont, del alma sensitiva de Stahl, en resumen, que se inspiraba en todo el vitalismo tradicional rejuvenecido por las experiencias sobre la "forma".

Las primeras observaciones embriológicas, sin duda alguna, se remontan hasta Aristóteles, cuyas observaciones sobre el desarrollo de los cefalópodos y de los cetáceos conocemos. Sin embargo, la embriología fue anecdótica hasta el comienzo de los trabajos de la anatomía comparada en la primera parte del siglo XVII. Fabricio d'Aquapendente escribió dos obras (1600 y 1621) de inspiración preformista acerca del desarrollo del embrión del pollito, mientras que Harvey combatió en 1651 la hipótesis de la preformación, aunque en provecho de interpretaciones peripatéticas. La concepción de una preformación del adulto en el huevo o en el esperma, sin embargo, se impuso con mucha rapidez, tanto en razón de observaciones insuficientes (entre otras las de Malpighi en 1673, que creyó ver la forma de un embrión en el huevo de una gallina no fecundado) como por razones lógicas. En el sistema de Aristóteles, que no comporta una creación pero que supone una jerarquía inmóvil de los seres, cada forma específica, en efecto, está dada en potencia antes de realizarse en acto, y en el caso del desarrollo embriológico, es el macho quien impone esta forma potencial a la hembra. Transpuesto en términos de creacionismo fijista, este pasaje de la potencia al acto se reducirá a una identidad pura, y los ancestros originarios deben contener toda su descendencia de la misma forma en que Adán y Eva contienen a todo el género humano. La única excepción, naturalmente, es la de los casos de generaciones espontáneas aceptados desde la antigüedad y hasta la época reciente en la que Pasteur disipó la ilusión. De esta forma, se adoptó desde un primer momento el preformismo de Malpighi, al que se contradijo sólo en el hecho de saber si el que contiene a la "forma" embrionaria y adulta es el huevo, o el esperma, como creyó establecerlo Leeuwenhoek en 1679.

Fue necesario esperar hasta mediados del siglo XVIII, en 1759 (*Theoria generationis* de Wolff) para que un punto de vista que presagiaba la epigénesis se opusiese a este preformismo. Por último, en el siglo XIX los descubrimientos de C. E. Von Baer relacionados con las capas germinativas y con los estados correspondientes de los diversos embriones combinados con los trabajos de la anatomía comparada y las hipótesis evolucionistas, dieron lugar a la formulación de la ley biogenética, o correspondencia

entre los niveles de la ontogénesis y de la filogénesis. Pese a que era muy aproximativa, esta ley sirvió como hilo conductor a las investigaciones y, desde este punto de vista, el análisis embriológico adquirió un gran ímpetu y se convirtió en una especie de método ordenador general que permitió situar grupos animales, de acuerdo con sus estados embrionarios, en los marcos de la sistemática, e incluso explicar su anatomía en referencia a la embriología comparada. De este modo, las investigaciones de Fritz Müller sobre las larvas de los crustáceos y las de Kowaleski sobre los anfioxos y los tunicados se hicieron clásicas por la forma en que permitieron la clasificación sistemática y la homología anatómica de los órganos característicos de familias aberrantes, cuya importante significación para la teoría de la evolución había escapado hasta ese momento.

En los últimos años del siglo XIX, comienza, por último, una nueva fase de la embriología, en el momento en que esta disciplina, de puramente descriptiva y cualitativa, se hizo experimental y causal, explicando el desarrollo con consideraciones de orden mecánico, físico y químico. La embriología actual "considera al desarrollo de un organismo como una *función* del germen, en el sentido que le otorgan a esta palabra los fisiólogos cuando analizan, mediante la experiencia, la función digestiva o respiratoria, o cualquier otra, y, al igual que ellos, utiliza todos los métodos que están en su poder".[19]

Esta concepción, originada en un comienzo en los trabajos de Roux y de Hertwig, mostró ser extremadamente fecunda, gracias en particular al descubrimiento de las formas de partenogénesis artificial y al estudio de las regeneraciones, de modo tal que los resultados de la embriología experimental se multiplican aún día a día. Ello determina las siguientes consecuencias en lo que se refiere a las estructuras del conocimiento biológico.

Por un lado, las formas adultas de los organismos, "formas" que la sistemática clasifica cualitativamente y que la anatomía comparada analiza, también cualitativamente, son sometidas desde ese momento a una explicación fisiológica, y, en consecuencia, físico-química, que engloba a la dinámica de la ontogénesis y la de la herencia; la morfogénesis, en efecto, "es sólo la herencia en acción, en camino hacia su realización final".[20] La embriología experimental, entonces, proporcionará una síntesis de lo cualitativo y de la cuantitativo cuya naturaleza no se puede en la actualidad prejuzgar.

Por otra parte, la embriología experimental permitió solucionar el importante problema de las relaciones entre las estructuras hereditarias o innatas y las influencias del medio en el desarrollo individual en general. Ahora bien, desde este punto de vista, es decir en su contenido mismo y no sólo en su forma, el conocimiento embriológico concierne en forma directa al problema del desarrollo de la inteligencia y, en consecuencia, de la epistemología genética. En efecto, las estructuras hereditarias consisten

19 Brachet: *La vie créatrice des formes*. París (Alcan), pág. 19.
20 Brachet, *ibíd.*, pág. 72.

en formas, virtuales o actualizadas, que engloban tanto las coordinaciones nerviosas y las de la inteligencia como las estructuras de los órganos, y su desarrollo prosigue, después del nacimiento al igual que durante los estadios embrionarios, bajo la forma de una maduración fisiológica interna; por otra parte, las influencias del medio que se ejercen sobre este desarrollo comprenden, en cada caso concreto, la acción del ejercicio y de la experiencia sobre el desarrollo de las estructuras intelectuales. Es evidente, entonces, que la interpretación del desarrollo embriológico, desde el ángulo de las relaciones entre el medio y los factores hereditarios, rige en parte la del desarrollo de la inteligencia en el individuo, y también, entonces, la de la génesis del conocimiento individual, considerado como relación entre la experiencia y las coordinaciones innatas.

En ese sentido, el conflicto del preformismo y de la biogénesis, sin hablar del esquema aristotélico de las relaciones entre la potencia y el acto, corresponde, podemos comprobarlo, a la diversidad de las posibles interpretaciones del desarrollo del conocimiento en el niño. Del mismo modo en que los preformistas intentaban hallar el *homunculus* en el espermatozoide o en el huevo, la interpretación del niño consistió durante mucho tiempo en considerarlo como un "hombre en miniatura", de acuerdo con una expresión banal, es decir, a buscar en el niño una razón adulta ya constituida e innata, mientras que la epigénesis corresponde a una interpretación del desarrollo del conocimiento que le atribuye construcciones sucesivas influidas por la experiencia. En forma general, toda interpretación del desarrollo embriológico es, en consecuencia, susceptible de prolongarse en la interpretación de la psicogénesis y en consecuencia de la formación del conocimiento individual.

Ahora bien, a este respecto el estado actual de la embriología experimental es sumamente sugestivo. El progreso del saber, en efecto, condujo a una posición intermedia entre el preformismo y la epigénesis: del preformismo conservó, no, como es natural, la idea de una preformación material, sino la de potencialidades internas dadas desde el comienzo; de la epigénesis conservó el concepto de una construcción gradual, en la que cada nueva formación se injerta sobre las precedentes. En lo que se refiere a las influencias del medio, según parece, en el transcurso del desarrollo propiamente embrionario ellas desempeñan sólo un "papel accesorio" como lo dice Brachet.[21] "El medio, entonces, y propiamente hablando, no es un agente de formación sino de realización: permite que las localizaciones germinales desplieguen sus propiedades morfogenéticas propias, pero no les confiere nuevas propiedades. Sin embargo, y pese a que se reduce a estas modestas proporciones, no se debe subestimar su influencia",[22] y ello incluso durante las fases más primitivas del desarrollo individual. En efecto, el gran descubrimiento de la embriología causal consistió en revelar la exigencia de "potencialidades" no sólo "reales" sino "totales". De este modo, en el germen de los tritones, por ejemplo, se pudo determinar la

[21] *Ibid.*, pág. 169.
[22] *Ibid.*, pág. 171.

existencia de territorios que servían como centros de organización para el desarrollo ulterior de tal o tal otro órgano: estos "organizadores" poseen de este modo una potencialidad real en relación con estos órganos. Sin embargo, si se desprende de otro germen un fragmento de otro territorio, que tiene, por su parte, potencialidades reales propias, y se lo trasplanta en lugar de una proporción extraída del primer territorio, éste ejercerá sobre las células transplantadas una acción que les confiere un nuevo poder y que transforma completamente su destino inicial: la potencialidad "total" del organizador supera así en mucho su potencialidad "real". De ello se deduce que el desarrollo efectivo consiste siempre, en realidad, en utilizar algunas potencialidades y sacrificar otras. Ahora bien, es precisamente en este punto donde interviene este medio, desde el comienzo del desarrollo, al favorecer o inhibir las diversas potencialidades. Más aún, los organizadores entran en función en un cierto orden y de acuerdo con regulaciones precisas: la activación de uno desencadena la acción del siguiente en un momento dado de su propio funcionamiento o es inhibido por otros. Este ritmo temporal minucioso conduce también a admitir, además del desarrollo real, una serie de modificaciones virtuales, tales por ejemplo que un retraso pueda excluir la intervención de un organizador o reforzarlo en forma excesiva, etc. En este caso, el medio ejerce importantes acciones al favorecer o inhibir la maduración de los centros y al modificar las regulaciones espontáneas.

En lo que se refiere al desarrollo que prosigue después del nacimiento y que constituye la simple prolongación del desarrollo embrionario (ya que la ontogénesis es un proceso único que se extiende hasta el estado de equilibrio adulto) es evidente que el medio no sólo actúa como "realizador" sino que lo hace, en una medida cada vez mayor, a título de formador: constituye entonces la causa de las formaciones fenotípicas. En el ejemplo de las limneas que hemos examinado en el § 3, el individuo que sale del huevo con 1 - 2 vueltas de espira (en lugar de las siete vueltas que posee el adulto), es modificado durante todo su crecimiento por el agua agitada de los lagos en el sentido de una contracción de la concha no inscripta en las potencialidades hereditarias; sin embargo, un fenotipo semejante o "acomodante" es siempre relativo a un genotipo, ya que una forma dada es siempre el producto de una interacción entre sus elementos genotípicos y las acciones formadoras del medio.

Se comprueba de inmediato la importancia de estos conceptos en lo que concierne a la génesis y al desarrollo de los conocimientos, ya que éstos consisten, también, en una estructuración de las formas que vinculan al organismo con el medio. En ese sentido, es esencial recordar en dos palabras lo que sabemos en la actualidad acerca de la embriología del sistema nervioso. Durante mucho tiempo se creyó que la formación del tubo neural, nacido del ectodermo y de los neuroblastos que lo componen, y luego las migraciones de estos últimos y su transformación en neuronas, hasta el pleno desarrollo de las redes nerviosas, se debía a un proceso de organización y de maduración interno enteramente independiente del ejercicio y de las influencias del medio. Además, se mostró de qué modo esta maduración

proseguía mucho más allá del nacimiento, debiéndose concebir al niño durante los primeros meses de su vida como un embrión que prosigue su desarrollo interno pese a haber salido del útero. De este modo, Flechsig pudo establecer que la formación de un revestimiento de mielina era indispensable para el funcionamiento de los nervios y que esta mielinización continuaba muy lentamente, de acuerdo con una doble orientación céfalo-caudal y próximo-distal. Por otra parte, de Crinis completó esta descripción de la mielogénesis mediante un cuadro de la citodendrogénesis y señaló que el pleno desarrollo histológico de la neurona y de sus dendritas, en las regiones más recientes del encéfalo, no se produce antes de los 8 y los 9 años e incluso más tarde aún. Aparentemente, estos fenómenos de maduración tardía hablan en favor de una psicogénesis esencialmente endógena, y éste es el modo en que Wallon, por ejemplo, interpreta el desarrollo de las funciones sensoriomotrices y de la inteligencia (aunque completa con los factores sociales lo que no está preformado en la maduración nerviosa).

Sin embargo, se comprobó poco a poco que el proceso mismo de la maduración plantea un problema, y que, lejos de constituir una causa primera requería, a su vez, una explicación causal. Ahora bien, cuanto más se profundiza esta explicación, más se percibe que la maduración, en lugar de constituir el simple desarrollo de un mecanismo interno ya organizado, depende en parte de factores de ejercicio y depende, por ello mismo, del funcionamiento, al mismo tiempo que lo prepara. La patología muestra ya (a propósito de la reeducación de los heridos en la corteza o de los tratamientos recientes de la parálisis infantil) que el ejercicio favorece la remielinización y combate la desmielinización. En lo que se refiere al desarrollo mismo, se pudo comprobar la acción de ciertas sustancias, derivadas de la colina que favorecen las formaciones nerviosas al mismo tiempo que dependen del funcionamiento y del ejercicio. Se ha elaborado también una teoría de la "neurobiotaxia" que vincula la maduración con estos factores emocionales. En resumen, se ha comprobado que la antítesis clásica que contrapone la maduración al ejercicio o al aprendizaje no correspondía a una dicotomía verdadera, sino que constituía, por el contrario, un esquema demasiado simplista y, como concluye Mac Graw, uno de los mejores especialistas estadounidenses de la maduración del sistema nervioso en el niño, una "armadura molesta" para la teoría del desarrollo.[23]

En resumen, la evolución de los aparatos nerviosos en el niño, y la de las funciones cognitivas supone una interacción estrecha de los factores de desarrollo interno que dependen de la herencia y de los factores de funcionamiento que dependen de cerca o de lejos del medio exterior. Por un lado, las funciones sensoriomotrices y cognitivas elementales suponen la intervención de esquemas de asimilación comparables a los "organizadores" y que dependen en parte de la maduración nerviosa, pero cuyo desarrollo es favorecido o inhibido por su funcionamiento, en función de experiencias

[23] Mac Graw: "Maturation of Behavior". En: Carmichael, *Manual of Child Psychology*, Nueva York, 1946.

que les proporcionan un contenido.[24] Por otra parte, a medida que el desarrollo se produce, estos esquemas se multiplican por diferenciación (de la misma forma en que los órganos se modifican en el transcurso de la ontogénesis), pero con una participación creciente del medio, es decir, de la experiencia. Esta participación será formadora del mismo modo en que el medio crea los "fenotipos" o "acomodantes" relativos siempre a los genotipos en juego. De este modo, la acomodación mental es siempre solidaria de una asimilación cuyo punto de partida es reflejo y en consecuencia innato, pero que se flexibilizó y amplió bajo la influencia de esta acomodación misma, en el transcurso del desarrollo.

Existe, de este modo, un total paralelismo completo entre el desarrollo embriológico, con su prolongación hasta el estado adulto, y el desarrollo de la inteligencia y del conocimiento. En ambos casos, este desarrollo está dominado por un funcionamiento continuo, regulado por las leyes de un equilibrio progresivo, y presenta una sucesión de estructuras heterogéneas que constituyen las diferentes etapas del mismo. Sin embargo, este desarrollo es inteligible sólo si se lo considera en el seno del mecanismo general de la herencia y de la evolución entera, ya que los problemas de la variación y de la adaptación corresponden, entonces, a los problemas generales del desarrollo (no sólo individual sino total) del conocimiento. Lo veremos en el capítulo II (vol. III), al estudiar el paralelo entre las teorías de la evolución y las del conocimiento en general. Sin embargo, debemos discutir antes las repercusiones que tuvieron los trabajos de la embriología causal sobre el renacimiento del vitalismo y del concepto de la finalidad ligado al mismo.

§ 7. TOTALIDAD Y FINALIDAD. La teoría de las potencialidades, como era de suponer, provocó el renacimiento de sus cenizas del vitalismo aristotélico y la finalidad considerada como un pasaje de la potencia al acto. Históricamente, esta reaparición del vitalismo fue determinada por los trabajos de Driesch sobre la regeneración de los huevos de erizo de mar, que demuestran la existencia de una forma total que se reconstituye pese a la desaparición de una parte de sus elementos; un pasaje semejante de lo virtual a lo actual, en efecto, llevó a este autor a resucitar no sólo la "forma" aristotélica con su concepto de "psicoide", sino también la finalidad misma. En la actualidad, ésta conoce un nuevo auge, tal como sucedió en los bellos tiempos de la metafísica termodinámica con los conceptos de fuerza y energía, considerados en sentido realista. El problema, entonces, reside en examinar si el vitalismo finalista de muchos biólogos contemporáneos no se origina en una simple inversión del materialismo de

[24] "Es completamente ilusorio, dice Brachet, imaginar que el cerebro de un niño que nace es una tabla rasa. Por el contrario, y para utilizar una expresión cuyo sentido no es sólo morfogenético, tiene potencialidades" (*Ibid.*, pág. 176). "Pero, desde el nacimiento y hasta que se alcance el estado adulto, el cerebro proseguirá el curso de su evolución; sin embargo, y desde ese momento, el factor que interviene para dirigir el citado curso es el uso que hará de sus facultades nacientes; gracias a él, unas se verán favorecidas, otras inhibidas" (págs. 175-176).

sus antecesores; el vicio hereditario de esta familia de espíritus no es otro que el espíritu precrítico o metafísico, entendido en algunos casos en uno de sus dos sentidos posibles y en otros en el sentido contrario.[25]

Sin embargo, el neovitalismo de algunos contemporáneos tiene un gran mérito: el de subrayar la existencia de los problemas y obligar a la explicación psicológica a no contentarse con esquemas demasiado fáciles. En ese sentido, el concepto de totalidad, destinado a caracterizar el hecho de que la forma de conjunto de los organismos es irreductible a la simple unión de sus partes y que se origina en diferenciaciones sucesivas y no en una posición altiva, es un concepto perfectamente adecuado desde el punto de vista de la descripción de los hechos, y toda explicación que no logre demostrar esta realidad en forma total es sin duda incompleta. De todas formas, el concepto de totalidad no constituye en sí mismo un concepto explicativo, al menos mientras no se señale la ley de formación que caracteriza al "todo" como tal. Este concepto es sólo una buena descripción y pierde todo valor crítico tan pronto como se invoca al "todo" a título de causa, o se lo considera como índice de la intervención de una "fuerza" vital, inherente a la organización misma. Sin embargo, el neovitalismo se deja arrastrar siempre a este desliz paralógico de la descripción a la explicación. A partir del hecho de que en la actualidad no existe ninguna articulación posible entre la explicación mecanicista de las funciones particulares y la descripción cualitativa de las formas totales (principio de la sistemática y de la anatomía comparada), el neovitalismo deduce la irreductibilidad, o incluso la contradicción entre las estructuras cualitativas y las estructuras físico-químicas, mientras el problema sigue abierto. Tanto si se lo resuelve en el sentido de una absorción de lo cualitativo en el mecanismo, o de una integración de lo mecánico en lo cualitativo, o también de una asimilación recíproca, de todas formas el problema será vuelto a examinar, pero no ha sido aún resuelto. En consecuencia, es vana tarea la de prejuzgar su solución mediante una doctrina que especule nuevamente, tal como lo hizo el vitalismo en los comienzos del siglo XIX, acerca de los límites sin cesar cambiantes de la explicación fisiológica elaborada en los distintos momentos históricos.

Más aún, el concepto de totalidad puede expresarse, como sucede en psicología (cf. la teoría de la Gestalt) y en sociología tanto en el lenguaje del equilibrio funcional como en el de la sustancia o de las fuerzas vitales. Se reduce en este caso a un sistema de interacciones que no suponen a priori ningún concepto ajeno a esta relatividad. En particular, una relatividad de este tipo no requiere ningún finalismo. Aquí se plantea el gran problema de la finalidad, común a la biología y a la psicología y solidario de la "fuerza" vital misma.

Señalemos, en primer lugar, que en la evolución de las ciencias, el desarrollo histórico del concepto de finalidad ha sido estrictamente paralelo al

[25] Véase en particular el cap. 3: "Causalité, finalité et vitalisme", de la obra de Ph. Franck: *Le principe de causalité et ses limites*. Trad. Duplessis de Grenedan (Flammarion).

del concepto de "fuerza" en el sentido tanto físico como "vital". Ambos conceptos, en efecto, han sido empleados en gran medida por el pensamiento científico en sus comienzos, pero su campo de aplicación se fue reduciendo a medida que progresaron los conocimientos. Y la causa de esta limitación se debe a que estos dos conceptos son imputables, uno y otro, a una toma de conciencia incompleta de la actividad propia: el concepto de fuerza estuvo unido en un primer momento a la impresión subjetiva del esfuerzo muscular, antes de convertirse en relativo a una simple relación de aceleración, y el concepto de finalidad se origina en el sentimiento de que el objetivo de una acción puede constituir su causa, mientras que las relaciones objetivas en juego en tal caso caracterizan sólo una equilibración en el seno de una totalidad causal y que, cuando se las analiza, se comprueba que las relaciones subjetivas correspondientes dependen de una pura implicación entre valores sucesivos.

En efecto, la finalidad, al igual que la idea realista de la fuerza, dio lugar, en la física de Aristóteles, a una utilización ilimitada, que caracteriza a todos los movimientos inorgánicos, ni "violentos" ni fortuitos, y también a los de los seres vivientes: según el Estagirita, todo móvil animado de un movimiento "natural" tiende a una meta, de la misma forma en que es movido por una fuerza. Descartes, por el contrario, elimina tanto la finalidad como la idea de fuerza, mientras que Leibniz restablece ambos conceptos a la vez. Toda la historia de la física, desde Newton hasta Einstein, se caracteriza por los conflictos originados en las dificultades provenientes de la idea de fuerza, mientras que todo el desarrollo de la biología, desde los vitalistas del siglo XVIII hasta la fisiología experimental de la segunda mitad del siglo XIX, está dominado por los conflictos del mecanicismo y de la finalidad, con regresión gradual de ésta.

Ahora bien, cabe preguntarse a qué se debe esta evolución regresiva. Ella se origina en el hecho de que el concepto de finalidad, al igual que las formas iniciales del concepto de fuerza, es de origen subjetivo o egocéntrico, por oposición a los conceptos originados en la actividad constructiva y operatoria del pensamiento. Nadie, en efecto, objetará que el crédito acordado al concepto de causa final se origina en primer lugar en la utilización subjetiva de este concepto, que caracteriza a la acción intencional tal como se le manifiesta a la toma de conciencia inmediata. Se debe establecer entonces el valor de este testimonio del sentido íntimo, antes de extraer de él un concepto que pueda ser aplicado a la biología misma.

Tengo hambre y me levanto para buscar comida: éste es uno de los innumerables hechos brutos que mi conciencia traducirá en términos de finalidad y en él, el objetivo buscado dirige al parecer la acción desde su comienzo. Sin embargo, es evidente que esta toma de conciencia confunde desde el primer momento, equivocadamente o no, pero sin duda alguna sin reflexión previa, dos series de fenómenos: la serie fisiológica de los estados materiales y la de los estados de conciencia, como si la conciencia del objetivo o del deseo, etc., fuese causa, como estado de conciencia, de los movimientos de mi cuerpo. Analicemos entonces las dos series por separado, aun si la necesidad nos obliga a hacerlas interferir.

Desde un punto de vista fisiológico, el hambre es un desequilibrio momentáneo del organismo, que se manifiesta por medio de movimientos específicos del tubo digestivo, etc. En el otro extremo del acto considerado, la ingestión de un alimento suprime ese estado inicial y restablece el equilibrio. Entre ambos se producen movimientos de las piernas, del brazo y de la mano desencadenados y orientados por las tensiones originadas en el desequilibrio inicial y que luego concluyen con un retorno al equilibrio final.[26] El conjunto de esta conducta elegida como ejemplo puede traducirse así bajo la forma de un pasaje entre un estado de desequilibrio y un estado de equilibrio, en el que cada causa particular actúa en función de esa transformación de conjunto del sistema. A priori no hay necesidad de ninguna finalidad y se puede concebir una descripción simplemente causal del proceso en cuestión, siempre que se lo inserte en una "totalidad" (pero con las reservas introducidas anteriormente en lo que se refiere a este concepto que en sí mismo no es explicativo) caracterizada por leyes de equilibrio.

Quedan los estados de conciencia. El desequilibrio fisiológico se traduce a través de la conciencia de una "necesidad", el hambre, y esta necesidad confiere un "valor" a las anticipaciones representativas posibles (percepción, imagen mental, concepto, etc.) de un alimento percibido o concebido como algo que permite satisfacerlo. El sentimiento de este valor final, es decir de la deseabilidad de la meta a alcanzar, lleva entonces a la atribución de valores derivados a las diferentes acciones que conducen a esa meta, y entonces a los movimientos de acercamiento, de búsqueda, etc., hasta el momento en que la "satisfacción" suprime su utilidad. La finalidad consciente del acto se reduce así a un sistema de valores que se determinan unos a otros de la misma forma en que la verdad de una proposición se origina en la de otra; existe sin embargo una diferencia: en el caso particular, no se trata de explicaciones lógicas, como en el campo de los valores regulados o normativos (como por ejemplo los valores morales), sino de simples regulaciones intuitivas, como en el campo de las estimaciones perceptuales o que se basan en la regulación eidética. El encaje de las necesidades[27] o de los valores, por su parte, se efectúa en el mismo orden que el de la demostración de las proposiciones. En este último caso, la premisa A conduce a (o "provoca") la conclusión D y ésta sirve a su vez de premisa para conducir a la premisa C, etc.: entonces A supone D y D supone C. Del mismo modo, el valor del objetivo A implica el de un medio D que implica el de un medio subordinado a este último, C, etc. La relación consciente de medios a objetivos es entonces sólo un sistema de valores que se implican unos a otros y que corresponden, en términos de conciencia, a las regulaciones fisiológicas de la acción. Por su parte, la inversión del orden temporal que determina que el valor final A sea primario e implique a los otros en el orden regresivo origina en la

[26] Esta "orientación" no supone en sí misma la finalidad (cf. más adelante).

[27] En relación con este encaje, véase Claparède: "Point de vue physico-chimique et point de vue psychologique", *Scientia*, 1912, pág. 256, y *L'éducation fonctionnelle*, pág. 67.

anticipación mediante el pensamiento de la satisfacción posible de la necesidad inicial que expresa entonces, simplemente, el poder de reversibilidad (completa o parcial) del pensamiento, que puede recorrer el tiempo en ambos sentidos; este hecho no es específico de la implicación entre los valores, sino que es común a todas las formas de pensamiento operatorio o incluso, en cierta medida, de pensamiento representativo. Pero, esto es algo esencial, la inversión del orden de las representaciones, al igual que de los valores que le están ligados, no es una inversión del orden de las causas, ya que el orden de los valores no expresa el de las causas: las causas están constituidas por las necesidades, es decir por las fases sucesivas de la equilibración y cada necesidad desencadena causalmente su satisfacción (vínculo causal que consiste en el pasaje de un estado de menor equilibrio a un estado de mayor equilibrio, estado cuyo desequilibrio parcial constituye una nueva necesidad, etc.); las necesidades se suceden así de acuerdo con el orden temporal, mientras que las representaciones (o anticipaciones) de sus satisfacciones y el encaje de los valores ligados a estas últimas se implican en el orden inverso.

En conclusión, la finalidad es sólo un sistema de implicaciones entre valores ligados a las anticipaciones sensoriomotrices o representativas, y las causas finales constituyen un concepto ilusorio que se origina en la confusión entre estas implicaciones psicológicas y la serie fisiológica de las causas. Objetivamente, o biológicamente, lo que se designe como finalidad corresponde así a una marcha hacia el equilibrio. Esta marcha está orientada, obviamente, pero por las leyes mismas de este equilibrio; esta orientación no implica una mayor finalidad en el proceso causal como tal de lo que, en físico-química, las compensaciones o "moderaciones" expresadas por el principio de Le Châtelier constituyen un sistema de causas finales. Es cierto que las regulaciones fisiológicas son más complejas que las leyes de los desplazamientos de equilibrio en físico-química; y, sobre todo, la especialización de las funciones en el seno de la totalidad que constituye el organismo evoca mediante una asociación natural la idea de la finalidad consciente. Sin embargo, en ambos casos, el problema que se plantea es el de la "totalidad" en juego en las formas vivientes; antes de llegar a la conclusión de una existencia biológica de causas finales, se debe examinar profundamente, desde este doble punto de vista, las confusiones a que nos exponemos cuando se mezclan las consideraciones causales y las consideraciones lógicas.

En lo que se refiere al sistema de las regulaciones fisiológicas, ninguna se asemeja en mayor grado a un conjunto de causas finales que la de las regulaciones morfogenéticas que determinan el pasaje de las potencialidades a las formas actualizadas. Los neoescolásticos, que definen a la finalidad como "la preordenación de la potencia al acto" [28] llegan incluso a aplicar en forma cruda esta idea a los datos embriológicos, asimilándoles procesos semejantes de equilibración morfológica. Hemos comprobado ya

[28] Cf. Dalbiez en Cuénot, Dalbiez, Gagnebin, Vialleton, etc.: *Le transformisme*. París (Vrin), 1927.

(vol. II, cap. 1, § 8) diferencias entre lo "virtual" de los físicos y la "potencia" artistotélica: la primera de estas dos ideas expresa simplemente las exigencias de la composición operatoria basada en la idea de conservación, mientras que el pasaje de la potencia al acto no es susceptible de composición: la potencia difiere del acto sólo por no estar aún actualizada, y esta identidad excluye toda explicación operatoria de sus diferencias o del pasaje de la una a la otra. En el caso de los genes o factores que determinan los caracteres hereditarios, así como de los determinantes u organizadores que los realizan en el transcurso del desarrollo individual, la utilización de los conceptos de virtualidades o de potencialidades es más delicada, ya que, como lo hemos visto (en el § 4 de este capítulo), la biología no logra aún despejar composiciones operatorias completas, y el "álgebra" constituida por los "factores" hereditarios no es tampoco, aún, matemática. Ello determinó que muy a menudo los biólogos hayan caído efectivamente en el aristotelismo, inventando partículas o poderes (las "partículas representativas" o "bióforos" de Weissmann, las "ides" de Naegeli) destinadas a explicar las transmisiones o apariciones de caracteres y que consisten simplemente en imaginar estos caracteres "en potencia" de manera tal que se pueda comprender por qué se manifiestan luego "en actos". Pero la caducidad de tales hipótesis basta para demostrar cuán verbales eran: a falta de toda localización y de toda indicación sobre las transformaciones mismas que conectan lo virtual con lo actual, la invocación de la "potencia" le agrega a la constitución del "acto" tanto como la virtud soporífera a las propiedades efectivas del opio. Un primer progreso se produce cuando existe una localización: si una fragmentación de cromosoma permite localizar un "gen" y la extirpación o injerto de un territorio permite discernir sus posibilidades reales o totales, disponemos entonces de una prueba efectiva de que en esos puntos del espacio sucede "algo", lo que autoriza bautizar a esta "cosa", incluso si no sabemos aún nada sobre sus modos de transformaciones o de acciones. ¿Pero acaso esto permite introducir una finalidad que conduce de la potencia al acto? Del mismo modo en que la finalidad psicológica, como acabamos de ver, traduce simplemente en forma no analizada el pasaje del desequilibrio al equilibrio (con implicación entre los valores subjetivos en juego), la traducción finalista del mecanismo de las "potencialidades" hereditarias o embrionarias, por su parte, significaría sólo que nos mantenemos en los límites de un lenguaje global al no aprehender el detalle de las transformaciones mismas. En la medida, por el contrario, en que el mecanismo de las acciones causales es conocido, el pasaje de un equilibrio virtual a un equilibrio real requiere sólo un sistema de transformaciones operatorias, tales que la intervención de elementos virtuales se hace deductivamente necesaria por la composición misma de los elementos reales: pero el criterio de esta necesidad, entonces, reside en la posibilidad de un cálculo y no depende ya simplemente, en este caso, de un postulado conceptual o verbal. Por ello, un equilibrio mecánico no implica ninguna finalidad, ni tampoco los "desplazamientos de equilibrio" físico-químicos que se efectúan en el sentido de la compensación, es decir de la conservación del sistema (y pese

a que estos desplazamientos de equilibrio dependen de este modo de un proceso que puede ser comparado con un conjunto de regulaciones antes que con un "grupo" en sentido estricto). En lo que se refiere a las regulaciones fisiológicas y embriológicas, incluso si, como acabamos de suponerlo, ellas son más complejas que el principio de Le Châtelier,[29] ninguna razón permite deducir de su complejidad la existencia de un pasaje teleológico de la potencia al acto; esta interpretación finalista se relaciona con una escala de aproximación global y, en la medida en que se conozca las transformaciones de detalle, será reemplazada por la interpretación operatoria.

Existe, sin embargo, otra concepción de la finalidad, además del concepto simplista de Aristóteles: nos referimos al concepto kantiano según el cual hay causa final cuando las partes de una totalidad están determinadas por la idea misma de esta totalidad. Nos encontramos aquí en el plano de la implicación entre conceptos o entre valores y esta idea de la finalidad corresponde entonces a la finalidad consciente. Pero se comprueba entonces desde un primer momento que la totalidad constituida por un conjunto de regulaciones orgánicas no puede ser interpretada de acuerdo con un modo finalista, salvo si se hace corresponder a la serie de las causas fisiológicas una serie de estados de conciencia: cuando es simplemente el todo el que determina a las partes, sino cuando, en efecto, no hay finalidad; la hay, exclusivamente, cuando la que cumple esta determinación es la idea del todo. Ahora bien, el todo y la idea del todo no son en absoluto una sola y misma cosa, y entre ambos existe toda la diferencia que separa la fisiología de la psicología. Mientras la conciencia no intervenga, las relaciones de función a órgano o de órgano a función no suponen en sí mismas ninguna finalidad. Sea, por ejemplo, un ciclo químico tal que $A + x \rightarrow B + x'$; $B + y \rightarrow C + y'$ y $C + z \rightarrow A + z'$. Se puede decir que la continuación de cada una de estas reacciones parciales está determinada por el todo y que los elementos A, B y C del sistema son ya, en cierto sentido, órganos de esta totalidad. En esto, sin embargo, no interviene ninguna finalidad y si al funcionamiento de A, B y C en las reacciones precedentes lo acompañase la conciencia, la finalidad consistiría simplemente en una implicación entre estos estados de conciencia concebidos como una totalidad, pero sin repercusión sobre el ciclo causal mismo, o sea sin causas finales. Ahora bien, por grande que sea la diferenciación de los elementos del ciclo y, en consecuencia, la especialización de los órganos, en una totalidad orgánica existen sólo relaciones cíclicas que permiten entre otras cosas la asimilación de sustancias exteriores, pero sin que la "idea" del todo determine las partes, el todo como tal se basta a sí mismo y constituye, en consecuencia, un sistema exclusivamente causal.

En resumen, en todas las formas bajo las que se presenta, el concepto de causa final aparece como el resultado de una confusión entre lo psicológico y lo fisiológico; en consecuencia, este concepto debe ser disociado en dos conceptos distintos: una marcha al equilibrio, desde el punto de

[29] Véase Ch. E. Guye: *Les frontières de la physique et de la biologie*, págs. 13 y siguientes.

vista fisiológico y una implicación entre valores anticipados, desde el punto de vista psicológico. Pero ni el concepto de equilibrio ni el de implicación conducen por sí solos al de causa final.

§ 8. Física y biología. Existe una paradoja muy sugestiva de la historia de la biología; nos referimos al hecho de que los espíritus refractarios al concepto de evolución de los seres vivos, y que reemplazaron esta hipótesis mediante la hipótesis de una jerarquía inmóvil de las especies, géneros y clases de orden superior, no tenían ninguna dificultad en admitir la "generación espontánea" de los animales inferiores o de los gérmenes a partir de las putrefacciones, del aire o de los líquidos. En consecuencia, les parecía más difícil admitir que una especie descendía de otra que considerar que las formas elementales de la vida procedían directamente de la materia inorgánica, en sus manifestaciones físicas o químicas. La razón de esta contradicción es, sin duda, la siguiente. En la mentalidad "primitiva" o precientífica, los seres, tanto orgánicos como inorgánicos (ya que están indiferenciados en un animismo general), participan unos de los otros y pueden de este modo cambiar de forma arbitrariamente. Estas participaciones, en particular entre los hombres y los animales, no constituyen el punto de origen de las ideas evolucionistas, pero se perpetuaron bajo la forma de creencias residuales tales como los conceptos múltiples de transmutación que se continuaron hasta la alquimia de la Edad Media y hasta las ideas corrientes de generación espontánea (basadas en las experiencias científicas, aunque insuficientes, de Needham, etc.). Ahora bien, la concepción de una jerarquía inmóvil de las especies y de los géneros nació de un sistema de operaciones lógicas, que implican la conservación de las clases lógicas y la reversibilidad de sus operaciones de encaje: las características de estas operaciones, entonces, eran tales que excluían o reprimían los conceptos de participación, ya que éstos se deben precisamente a la falta de clases generales y de identidades individuales, es decir de las estructuras operatorias constitutivas de toda clasificación jerárquica. Sin embargo, y a causa de uno de esos fenómenos de desfasaje tan frecuentes en la historia del pensamiento, los conceptos de participación o de transmutaciones, eliminados en un cierto nivel, se conservaron en un nivel inferior, en lo que se refiere a los organismos demasiado pequeños como para ser bien observados y para ser susceptibles de identidad individual o de clasificación de acuerdo con clases generales rígidas. En ello se origina la paradoja mencionada.

Una vez aceptados los conceptos evolucionistas, así como las teorías de la herencia y del desarrollo embriológico, se dedujo a partir de ello una doble consecuencia; por un lado, los organismos pueden provenir sólo de otros seres vivientes, sin generaciones espontáneas renovadas en forma continua; pero, por otra parte, las especies que surgen unas de otras por complicación progresiva, la o las más primitivas entre estas especies han debido originarse, de una forma u otra, en la materia inorgánica misma, en un momento determinado de la historia. Ello dio lugar a diversas hipótesis sobre las formas de transición entre ciertas estructuras físico-

químicas (coloides) y los estados más elementales de los protoplasmas y sobre la formación de las partículas vivas más simples.

Sin embargo, y pese a que nunca se ha logrado reconstruir en el laboratorio a ninguna parcela de materia viva, el progreso de las explicaciones físico-químicas en fisiología general permite distinguir dos fases en los intentos de reducción de la vida a la materia inorgánica y extraer alguna enseñanza de orden epistemológico a partir de las formas de pensamiento que operan en estas fases sucesivas.

A la primera de estas fases se la puede caracterizar por los esfuerzos realizados para reducir lo superior a lo inferior, con tendencia a empobrecer lo superior y a atribuir a lo inferior propiedades que corresponden sólo a lo superior. La filosofía evolucionista (por oposición al pensamiento científico) procedió durante mucho tiempo de este modo: algunos, por ejemplo, consideraron que la razón humana era reductible a la inteligencia animal, a la que, por su parte, se la concebía en forma antropomórfica, etc. No debe sorprendernos, entonces, que este modo de razonar haya posibilitado la hipótesis de una evolución del protoplasma inicial a partir de los estados coloidales de la materia. De esta forma, y durante la segunda mitad del siglo XIX, surgió toda una metafísica imaginativa, que orientaba en el sentido materialista la "filosofía de la naturaleza" que había florecido en el transcurso de la primera mitad de ese siglo. La reacción contra tales intentos es, naturalmente entonces, la del vitalismo, que revela los caracteres *sui generis* de la organización vital y los considera irreductibles a las estructuras físico-químicas. El proceso de pensamiento que revela esta sucesión de la tesis materialista y de la antítesis vitalista es comparable, de este modo, con los esquemas meyersonianos: el materialismo tiende a "identificar" lo superior con lo inferior, mientras que el vitalismo opone a estas identificaciones demasiado simples de la "deducción" explicativa el carácter "real" de los "irracionales" constituidos por la vida misma.

Sin embargo, una segunda fase superó el nivel de estas imaginaciones ontológicas, como consecuencia de las transformaciones imprevistas de la física; las características de esta ciencia son tales que desconciertan tanto al materialismo dogmático como al vitalismo: en lugar de inmovilizarse en la inmutabilidad de sus principios, la física confluyó con la biología.

En primer lugar, y ya en el transcurso del siglo XIX, Helmholtz, entre otros, planteó el problema de la generalidad del segundo principio de la termodinámica y su aplicación a los fenómenos vitales. La interpretación estadística del principio de Carnot, en efecto, llevó a despojarlo de su carácter de necesidad inevitable y a atribuir simplemente al aumento de la entropía una muy alta probabilidad, aunque tal vez con posibilidad de frustraciones parciales. En particular, la hipótesis del demonio de Maxwell reveló el papel que podía desempeñar un órgano selectivo en la separación de las grandes y de las pequeñas moléculas; ello permitía concebir el modo en que los fenómenos vitales podían escapar en parte a la degradación de la energía mediante una separación de este tipo efectuada en cierta escala. Ahora bien, en el estado actual de los conocimientos, el problema se sigue planteando y se presenta del siguiente modo.

Muchos físicos, por ejemplo, Schrödinger, siguen aplicando, junto con la física clásica, tanto el segundo principio a los fenómenos vitales como los otros, otros autores como Ch. E. Guye, sin embargo, retomaron y renovaron la tradición de Helmholtz de un modo que, incluso si no correspondiese a los hechos, constituye una nueva forma de plantear los problemas y que, en consecuencia, presenta un gran interés epistemológico, independientemente de los problemas físicos y fisiológicos sobre los que somos incompetentes como para pronunciarnos.

En un estudio referente a *L'évolution physico-chimique*, cuya primera parte fue publicada en 1916,[30] Ch. E. Guye, después de recordar la interpretación probabilística del principio de Carnot y subrayar que "la fina estructura de la materia viva... parece particularmente favorable a la aparición de las fluctuaciones" (pág. 101), llega a la siguiente conclusión: "la físico-química de los seres vivos, que se suele llamar fisiología, podría ser considerada entonces, desde este punto de vista, como una *físico-química más general* que nuestra físico-química *in vitro*; ello en el sentido de que al aplicarse a medios de una extrema diferenciación en ellos, las fluctuaciones no pueden ser descuidadas, ya que la simplicidad y la precisión de nuestras leyes físico-químicas se vería afectada" (págs. 101-2). Planteando luego el problema en su generalidad, Ch. E. Guye distingue dos actitudes en relación con él: en primer lugar, la de las filosofías "dualistas" (vitalismo, bergsonismo, etc.) que reservan el segundo principio a la materia inorgánica y hacen intervenir en los organismos un demonio de Maxwell susceptible de imprimir un curso inverso a la evolución viviente; en segundo lugar, la de las "filosofías unicistas" que "consideran sobre todo el hecho experimental de que la vida y el pensamiento están siempre asociados a lo que se ha convenido en designar como materia; ellas intentan entonces reducir todo a una explicación única" (pág. 107). Sólo que mientras que estas interpretaciones se basaban en otra época en un determinismo estricto "la nueva concepción del principio de Carnot también permite una concepción unicista; pero esta concepción es más amplia" (pág. 107) y lleva a definir "lo que esquemáticamente podría distinguir al fenómeno físico-químico del fenómeno vital, pese a que en una teoría unicista estos dos fenómenos estén siempre, en mayor o en menor grado, asociados el uno al otro" (pág. 109). En un medio de una cierta extensión, homogéneo e isótropo, por ejemplo una esférula de aceite en suspensión, para todo punto alejado de la superficie la resultante estadística de las acciones interiores será mínima por causa de simetría; por el contrario, en la superficie, la disimetría dará nacimiento a fuerzas (tensiones superficiales, etc.) o acciones estadísticas de superficie. Ahora bien, en una esférula de muy pequeño volumen los fenómenos serán diferentes: "admitamos que la masa de la esférula al igual que la de una micelia contiene sólo un número relativamente pequeño de moléculas; las fluctuaciones

[30] Reeditada en 1922 (París, Chiron). Las cifras entre paréntesis se refieren a esta edición. Véase, además, *Les frontières de la physique et de la biologie*, Kündig, 1936.

aparecerán, tanto en el caso de las acciones interiores como en el de las acciones de superficie. La resultante estadística de las acciones interiores no será ya necesariamente nula y la precisión de las acciones de superficie se verá también alterada por las fluctuaciones. Por último, y en el caso de una tenuidad suficiente, la naturaleza íntima de las leyes individuales llegará a manifestarse; por ello, en nuestra hipótesis, la vida con sus fenómenos de sensibilidad y de pensamiento consciente podrá revelarse en forma apreciable" (pág. 110).

Ocurra lo que ocurriere en relación con esta conciliación posible entre la irreversibilidad estadística del segundo principio de la termodinámica y una cierta reversibilidad vital (que daría lugar entonces a la reversibilidad del pensamiento), esta manera de plantear los problemas conduce a Ch. E. Guye a una nueva interpretación de las relaciones entre las ciencias. En oposición a la concepción de A. Comte que considera que las ciencias se suceden en un orden lineal de desarrollo de acuerdo con su complejidad creciente y la generalidad decreciente de su objeto, Guye, en efecto, considera que las ciencias presentan una generalidad proporcional a su complejidad (pág. 19 y sigs.). De este modo, la psicología experimental debería estudiar "simultáneamente con el fenómeno psíquico, todos los fenómenos fisiológicos y físico-químicos que lo acompañan" (págs. 19-20). Sólo "la imposibilidad actual de la psicología de estudiar en forma completa los problemas que le interesan tiene como efecto reducir «en realidad» *la psicología a una ciencia artificialmente simplificada*, pese a que, en principio, es la más general de todas" (pág. 20). En lo que se refiere a la biología, hemos visto ya que Guye la considera como "más general que la física": "en la evolución físico-química vital existe algo, que si bien no es totalmente diferente es, al menos, más complejo o *más general* que lo que observamos en el mundo inorgánico" (pág. 91).

Ahora bien, este modo de concebir las relaciones entre lo inferior y lo superior, y no una identificación brutal imaginada por el materialismo dogmático (y negada por el vitalismo con el mismo espíritu crítico) es lo que caracteriza a las investigaciones actuales sobre las relaciones entre la física y la biología. En presencia de problemas de este tipo, dice Ch. E. Guye, "podemos o bien complicar el fenómeno aparentemente más simple o simplificar el más general" (pág. 23). Sin embargo, en ambos casos "*sólo comprenderemos en forma acabada la significación del fenómeno físico-químico cuando conozcamos la relación que lo vincula con el fenómeno vital y psíquico que, en el organismo vivo, puede acompañarlo*" (pág. 25). En efecto, esta luz proyectada por lo más complejo sobre lo más simple es un fenómeno constante en la historia contemporánea de las ciencias: "¿En definitiva, acaso lo que nos llevó al descubrimiento del principio de relatividad y nos llevó, al mismo tiempo, a concebir a la cinemática y a la geometría en una forma más completa y mucho más general, no es el estudio de los fenómenos físico-químicos? Por lo tanto, el estudio de una ciencia metafísicamente más general (que utiliza los conceptos de número, de espacio, de tiempo y de materia) es el que nos permitió generalizar dos

ciencias que utilizan sólo un pequeño número de estos conceptos metafísicos fundamentales" (pág. 25). Estas declaraciones en la pluma de un físico, cuyos bellos trabajos en el campo de la relatividad conocemos, elucidan no sólo el problema de los límites entre la física y la biología, sino también el círculo mismo de las ciencias en toda su generalidad.

En efecto, se puede admitir que el día en que la física logre explicar las estructuras específicas de la vida, la asimilación entre esta ciencia y la biología no se hará ya en un sentido único, sino que será recíproca. Se puede sostener incluso que todos los problemas análogos de fronteras serán resueltos mediante una asimilación recíproca de este tipo. La físico-química asimiló a la cinemática y la geometría, como lo señala Guye, pero la asimilación ha sido recíproca ya que este resultado ha sido obtenido por medio del intento de geometrizar la gravitación y la electricidad. Del mismo modo, la explicación físico-química de la vida llevará a biologizar la físico-química al mismo tiempo que parezca materializar lo vital.

De este modo, y ya desde este momento, el estudio químico de los anticuerpos y de las fuerzas biológicas específicas que operan en las reacciones serológicas [31] permite entrever la existencia de procesos físico-químicos de un nuevo tipo, basados no ya en el concepto de combinación sino en el de una especie de amoldamiento o de reproducción plástica. En presencia de una molécula de antígeno, el anticuerpo construye una configuración complementaria a la de esta molécula, y serían estas armazones las que permiten la reproducción de anticuerpos específicos de forma similar. No es imposible que este modo de constitución de nuevas formas mediante armazones y a través de la producción de estructuras complementarias desempeñe un papel en la reproducción de los genes mismos y, en consecuencia, en los mecanismos de la asimilación morfogenética.

Sea cual fuere el destino de estas investigaciones, de todas formas ellas señalan desde un primer momento que los esquemas de la físico-química usual no agotan todas las posibilidades y que una físico-química de la materia viviente puede enriquecer, aún en mucho, nuestros conocimientos físicos y químicos generales.[32] Podemos apreciar de este modo cuán vanos son los temores de los vitalistas de asistir a una degradación de lo superior, como consecuencia de una identificación ilusoria de ese superior con lo

31 Véase a este respecto Linus Pauling: *Anticorps et forces biologiques spécifiques*. Endeavour, vol. VII (1948), págs. 43-53.

32 Debemos señalar también los trabajos de Delbrück y Luria sobre las mutaciones de los bacteriófagos. Provocando la adsorción sobre una bacteria de dos fagos A y B se puede obtener un producto hereditario que no será ni A ni B, sino que constituirá una raza ya conocida C, por intercambio de las unidades genéticas de A y de B en el transcurso de la multiplicación de estos fagos y de la lisis de la bacteria. También, Luria mata un fago mediante rayos ultravioletas y lo hace adsorber sobre una bacteria: ni ésta ni el fago se multiplican ya; por el contrario, dos muertos adsorbidos en conjunto provocan la reanudación de la multiplicación de los fagos, por recomposición de un todo viable mediante unidades complementarias no destruidas contenidas en cada uno de estos fagos. Ahora bien, puesto que un bacteriófago es un virus equivalente a una especie de gen libre, estas descomposiciones y recomposiciones nos conducen a la escala de unidades inferiores al gen y situadas en la frontera entre las partículas físicas y unidades biológicas elementales.

interior o del efecto con la causa: toda explicación verdadera, por el contrario, consiste en una asimilación recíproca, es decir en el descubrimiento o en la construcción de un sistema de transformaciones que conserven simultáneamente las cualidades de lo superior y las de lo inferior, y que permita el pasaje del uno al otro.

Sin embargo, de ser así, una asimilación recíproca progresiva sólo puede conducir a un orden cíclico de las ciencias. En particular, *a fortiori*, sólo se podría observar las mismas relaciones de asimilación recíproca entre lo fisiológico y lo psicológico. En la medida en que la psicología experimental, siguiendo una de sus tendencias constantes, logre reducir los procesos mentales a procesos psicológicos, se podrá observar también, sin duda alguna, que la vida del organismo, al implicar a título de caso específico la de la inteligencia, etc., sólo puede explicarse integrando un bosquejo de estas realidades a su propio funcionamiento. A partir de la fecha, llama la atención un cierto paralelismo entre las explicaciones biológicas de la variación, las explicaciones psicológicas de la inteligencia e incluso las explicaciones epistemológicas, en los que, bajo palabras diferentes, se intenta describir mecanismos comunes. Examinaremos este problema a continuación.

2

LA SIGNIFICACION EPISTEMOLOGICA DE LAS TEORIAS DE LA ADAPTACION Y DE LA EVOLUCION

En dos oportunidades (con Lamark y con Darwin), la biología creyó haber alcanzado la explicación de los mecanismos fundamentales de la adaptación y la evolución: luego, sin embargo, se vio obligada a admitir un retroceso, de modo tal que en la actualidad debemos limitarnos a clasificar las hipótesis en presencia, sin poder analizar en sí misma aquella que, sin duda, es correcta. Hasta el momento, no se podría hablar de un desarrollo progresivo de las teorías evolucionistas en el transcurso de la historia, ya que las principales hipótesis reaparecen periódicamente en pie de igualdad. Esta es una primera causa que nos induce a .examinar este problema particular de estructura del conocimiento biológico.

En segundo lugar, pese a que el pensamiento biológico recurre en un mínimum a la actividad del sujeto, ya que reduce la deducción a su expresión más simple en beneficio del conocimiento experimental. su interés epistemológico esencial reside en el hecho de que el problema biológico se sitúa en los orígenes del problema psicológico y, en consecuencia, del conocimiento mismo. En ese sentido, el análisis de las teorías de la evolución tiene una importancia fundamental para la epistemología: las diversas hipótesis que explican la evolución y la adaptación han dado lugar a las diferentes posiciones epistemológicas concebibles. Las estudiaremos en particular desde este ángulo.

El problema de la evolución engloba necesariamente el de la adaptación y, efectivamente, todas las teorías de la evolución han proporcionado una explicación de la adaptación. Es cierto que no todos los autores utilizan este vocablo y que muchos, incluso, consideran que es posible prescindir de la idea: pero negar la adaptación equivale aun a afirmar una teoría de la adaptación. Ya que los biólogos, como lo hemos visto, son los más realistas entre los hombres de ciencia (en el sentido en que el realismo considera que se aprehende la realidad tal como es en sí misma), tienen frecuentes temores en relación con algunas palabras; y el término de adaptación es uno de aquellos que los inquietan en mayor medida, ya que consideran que comporta un trasfondo de finalidad, o al menos, una

solución implícita del problema de la evolución en el sentido lamarckiano. De este modo, podemos comprobar que algunos autores combaten el "prejuicio de la adaptación", mientras que en realidad se oponen simplemente a algunas formas de explicación de la adaptación reemplazándolas con otras. Al parecer, no comprenden que al objetar a priori el valor del concepto de adaptación niegan de ese modo que su inteligencia posea la propiedad de función biológica adaptada y se prohíben *ipso facto* la posibilidad de construir una ciencia objetiva. Pero, en realidad, y si no en palabras, todo el mundo acepta la adaptación bajo una forma u otra. En las primeras ediciones de su *Traité de botanique*, R. Chodat proscribía de este modo la palabra adaptación, mientras que en sus ediciones ulteriores la introdujo; L. Cuénot escribió un bello libro sobre *Le problème de l'adaptation* en el que reconoce el hecho al mismo tiempo que lo declara inexplicado.

Distinguiremos a continuación la adaptación-proceso y la adaptación-estado. Esta se confunde con el conjunto de las relaciones entre el organismo y el medio, cuando se produce una supervivencia del primero, es decir que se reduce a la vida misma. En lo que se refiere a la adaptación-proceso, a la que reservaremos el término de adaptación a secas, para que todo el mundo acepte su existencia basta definirla como el pasaje de un equilibrio menos estable a un equilibrio más estable entre el organismo y el medio: en ese caso, la teoría de las variaciones fortuitas, algunas de las cuales son letales mientras que otras sobreviven con mayor o menor éxito, constituye una teoría de la adaptación semejante a cualquier otra. En ese sentido, consideramos que el problema de la adaptación está comprendido en el de la evolución, ya que explicar la evolución equivale necesariamente, entre otras cosas, a hacer comprender cómo algunas formas alcanzan un equilibrio con el medio, tanto si éste desempeña un papel en la variación hereditaria como si no lo hace.

Una vez señalado esto, nos vemos obligados a reconocer que el problema de la adaptación, implica, a título de caso particular, el de la inteligencia y el del conocimiento. El equilibrio entre el organismo y el medio comprende, en efecto, la forma particular de relaciones que existe entre las actividades cognitivas (sensoriomotrices), etc., del organismo y los objetos particulares que pertenecen al medio y que son objetos de conocimiento para el sujeto. Para ser más precisos, existe adaptación del organismo a su medio cuando la acción del primero sobre el segundo está en equilibrio en relación con la acción del segundo sobre el primero. Ahora bien, hasta el momento hemos designado asimilación mental a la acción del organismo sobre el medio y acomodación a la acción inversa, considerando que el conocimiento constituía justamente un equilibrio entre la asimilación de las cosas a la actividad propia y la acomodación de éste a aquélla. Desde este punto de vista, la inteligencia y el conocimiento constituyen, efectivamente, un caso particular de la adaptación y a ello se debe que las teorías de la adaptación biológica preparen las de la inteligencia y del conocimiento, a las que, en cierta forma, incluso, prejuzgan.

Y, de hecho, la mayor parte de las teorías de la evolución han llevado

a interpretaciones del instinto y de la inteligencia, implícitas o explícitas. A este respecto, incluso, se deben distinguir dos corrientes, según que los temas explicativos de la evolución hayan sido tomados del campo de la adaptación intelectual o que hayan sido prolongados en esquemas explicativos referidos al conocimiento. Siguiendo la primera de estas direcciones, Lamarck, por ejemplo, utilizó el concepto psicológico de hábito para explicar la variación biológica y Darwin tomó del campo sociológico o económico el concepto de competencia para hacerle desempeñar el papel que conocemos en su explicación de la evolución por medio de la selección. Sin embargo, fue a través de la segunda dirección como ambos autores lograron prolongar sus teorías biológicas en explicaciones psicológicas que incluyen una aplicación epistemológica.

Se comprende, entonces, desde un primer momento, el por qué de este paralelismo entre las teorías de la evolución y las teorías de la inteligencia o del conocimiento sobre el que insistiremos en este capítulo. Ya hemos bosquejado el problema en otra obra [1] y nos disculpamos ante el lector por estas repeticiones, pero es imposible desarrollar la hipótesis que sostenemos en esta obra referente a la existencia de un círculo constituido por las ciencias unas en relación con las otras sin volver a examinar en forma más completa la conexión entre las soluciones del problema de la evolución biológica y las hipótesis epistemológicas. Esta conexión, en efecto, debe ser puesta de manifiesto para facilitar la comprensión de la interdependencia entre el realismo al que llega el pensamiento biológico y el idealismo que procede de una teoría del conocimiento matemático basada en la actividad psicológica del sujeto.

Sin embargo, se podría formular una objeción previa. Las teorías de la evolución estudian esencialmente la adaptación hereditaria; la inteligencia y el conocimiento, por el contrario, al mismo tiempo que suponen un elemento hereditario, que consiste, al menos, en la posibilidad misma de su desarrollo, constituyen o utilizan estructuras asimilatorias que sólo algunas teorías consideran innatas, pero que la mayor parte considera adquiridas. ¿No existe entonces acaso, una dualidad de planos que hace inoperante, desde el principio, todo paralelismo?

En realidad, por un lado, toda explicación de la adaptación biológica, está obligada a tener en cuenta a los factores no hereditarios, ya que incluso si se supone que todas las estructuras asimilatorias del organismo están determinadas por factores internos sin ninguna influencia del medio (lo que significa con exclusión de toda herencia de lo adquirido) esta asimilación se encuentra en equilibrio con la acción del medio, es decir con factores de acomodación no hereditaria. Por otra parte, y pese a que es evidente que el conocimiento se refiere tarde o temprano a alguna experiencia, es decir a factores no hereditarios, en cada teoría del conocimiento la relación entre lo innato o lo a priori (tanto cuando se considera a este factor como nulo, como cuando se lo considera positivo) y lo adquirido originado en la experiencia, es considerada en forma comparable a

[1] *La psychologie de l'intelligence.* Col. A. Colin, 1947, págs. 17-24.

la relación entre la actividad interna del organismo y las influencias del medio, tal como se concibe a esta relación en la teoría biológica correspondiente de la evolución. De este modo, el empirismo puro, que considera al sujeto como una tabla rasa y suprime toda actividad interna del sujeto, corresponde el lamarckismo, que al mismo tiempo que admite la existencia de caracteres hereditarios, los atribuye, exclusivamente, a la influencia anterior del medio, y suprime de este modo toda construcción endógena por parte del organismo. En tal caso, se puede observar la forma en que la explicación de la adaptación hereditaria se continúa en una explicación del conocimiento no hereditario, de acuerdo con una interpretación que presenta una profunda unidad y pese a la dualidad de los planos que corresponden a la adaptación racial y a la adaptación no hereditaria. Veremos que sucede lo mismo en lo que se refiere a cada uno de los puntos de vista posibles sobre uno de estos planos o sobre el otro. Por ello, la objeción que acabamos de mencionar no debería arredrarnos, puesto que la comparación entre el campo biológico y el campo psicológico o epistemológico se relaciona al mismo tiempo con la estructura comparada del conocimiento biológico y psicológico y con la convergencia de las soluciones construidas por el pensamiento biológico en su terreno de la adaptación hereditaria y por el pensamiento psicológico en el de las adaptaciones individuales de la inteligencia o del conocimiento.

§ 1. El fijismo vitalista, la teoría de la inteligencia-facultad y el conocimiento de los universales. Existe un primer modo de explicar la adaptación: nos referimos al de las teorías "fijistas" anteriores al evolucionismo u opuestas a él después de su formulación. Al considerarse que las especies son inmutables, se estima entonces que fueron creadas o que existieron siempre, habiendo contado desde su origen con órganos y actividades susceptibles de adaptarlos a sus medios respectivos. A falta de toda evolución y de toda adaptación en devenir, los seres vivos constituyen de esta forma una jerarquía inmóvil que se extiende desde los más humildes a los más elevados, y dispone, según su jerarquía, de los procedimientos de conocimiento adaptados desde siempre a los sectores del universo correspondientes a su nivel jerárquico (desde la sensibilidad elemental de las plantas y animales inferiores hasta la razón humana).

Ahora bien, esta concepción que se prolongó (con algunas pequeñas modificaciones) desde los antiguos hasta Cuvier y Agassiz corresponde en todos sus aspectos a la concepción de los griegos sobre la totalidad del universo y no sólo sobre el mundo de los vivos: el conjunto de los seres, tanto inorgánicos como orgánicos estaban ordenados, en efecto, de acuerdo con una jerarquía inmutable. En ese sentido, podemos preguntarnos si la jerarquía cósmica de los peripatéticos, con sus diferencias cualitativas de carácter físico entre las esferas del espacio, del mundo sublunar a las esferas superiores, tuvo un punto de partida biológico o si el proceso generalizador ha seguido el camino inverso. El biomorfismo radical que hemos observado en la física de Aristóteles (vol. II, cap. 1, § 7) hablaría más bien de una influencia recíproca entre lo físico y lo biológico.

Este parentesco entre la jerarquía estática de los seres vivientes, aceptada por el creacionismo o el fijismo en general y la jerarquía de las formas del universo entero, supuesta en la representación del mundo entre los griegos, permite la comprensión del gran parentesco que existe entre el fijismo vitalista y la teoría de la inteligencia-facultad, prolongación psicológica del vitalismo, y con la hipótesis de un conocimiento directo de los universales", prolongación epistemológica de estas mismas tendencias de partida.

De esta forma, se estima que todo ser viviente, en relación con el que se considera que ocupa un nivel determinado y permanente en la jerarquía y que no deriva de esta forma ni de seres inferiores ni de seres superiores a él, está provisto de una organización preestablecida, tanto fisiológica como mental, que permite su adaptación directa al medio que lo rodea. El principio motor de su cuerpo se confunde, así, con el principio activo de su conducta y de su conciencia: ello determina el estrecho parentesco entre la fuerza vital que asegura los movimientos del cuerpo y al alma provista de sus facultades. La jerarquía de las almas lleva así al alma humana, que posee una facultad de inteligencia razonable o aptitud innata para el conocimiento racional.

¿En qué consiste este conocimiento? Al constituir el alma misma la "forma" del cuerpo, cada ser, en todos los grados de la jerarquía (desde los seres vivos hasta los cuerpos inorgánicos), participa por analogía de formas similares. Estas formas son las que la doctrina aristotélica ordena simultáneamente en el campo de la explicación biológica y en el de la lógica formal, considerada no sólo como el sistema de los conceptos inherentes a la actividad del sujeto sino, sobre todo, como la expresión de la realidad misma: lo real consiste así en una jerarquía de estructuras formales de las que nuestra inteligencia posee el conocimiento inmediato, en lo que se refiere a sus elementos generales (los universales), aunque luego les otorgue un contenido sensible por contacto perceptual. El platonismo proyecta las formas en un mundo de ideas, o "formas" suprasensibles, y las formas de lo real les corresponden entonces gracias a un proceso de "participación". Sin embargo, y tanto cuando se considera a las formas jerárquicas como inmanentes, de acuerdo con el aristotelismo, o como trascendentes, en el caso del platonismo, por ejemplo, en ambos casos ellas constituyen la esencia de lo real y una esencia directamente accesible a nuestra inteligencia.

La transición histórica entre el vitalismo (creacionista o simplemente fijista) y la teoría del conocimiento que considera que la razón humana constituye una facultad innata de aprehender los universales está representada de este modo por el concepto de "forma", principio común de la realidad biológica y de la clasificación lógica de los seres. Sin embargo, e independientemente incluso de toda filiación histórica, su parentesco interno es evidente desde un triple punto de vista: los caracteres generales, en efecto, son, en ambos casos, los de ser estáticos, realistas y formales, pero en el sentido de una forma que actúa sobre su materia causalmente o por participación y no por construcción operatoria.

Carácter estático, en primer lugar: la negación de todo transformismo

condena al fijismo a explicar la adaptación mediante los poderes internos de cada organismo, de acuerdo con su forma específica, es decir a atribuirle una fuerza vital, al mismo tiempo independiente de las actividades del nivel inferior y provista de una finalidad propia en el nivel considerado. Del mismo modo, toda teoría del conocimiento que atribuye a la razón el poder innato de aprehender universales que existen desde siempre, se condena, por el carácter doblemente estático de esta facultad innata y de estos universales, a renunciar a toda construcción tanto interna como externa y a conferir un carácter plenamente real al mismo tiempo que un carácter de finalidad extrínseca al acto racional o intuición de tales universales.

En segundo lugar, carácter realista: si las "formas" que ambas teorías creen alcanzar en el plano biológico y en el plano epistemológico fuesen concebidas como productos de una construcción, es decir de una evolución de los organismos o de una elaboración intelectual, ellas aparecerían como entonces relativas a mecanismos de transformación, que corresponderían a una actividad del sujeto cognoscente; en la medida en que se las considera como estáticas, por el contrario, sólo pueden ser concebidas como existentes en sí, de acuerdo con un doble realismo que se manifiesta en biología a través de una creencia en los caracteres vitales irreductibles y en epistemología por la "subsistencia" de los universales, es decir por su realidad independiente del sujeto.

El tercer aspecto de estas doctrinas se origina en los dos precedentes: el formalismo en el que culmina el fijismo en biología y en teoría del conocimiento es una concepción de la forma considerada como causa en sí y no como un producto de construcción operatoria. Por un lado, el alma o el principio vital del cuerpo son formas que se imponen bajo la forma de una totalidad que actúa causalmente sobre las partes que reúne. La "causa formal" de Aristóteles se observa así incluso en la argumentación del neovitalismo moderno, cuando se refiere a la forma de conjunto que actúa sobre las reacciones físico-químicas de detalle. Por otra parte, en las diversas variedades de teorías platónicas y aristotélicas del conocimiento, las formas, que no son concebidas ni como estructuras a priori del pensamiento ni como el producto de construcciones operatorias que constituyen por ello mismo causas que conciernen simultáneamente a lo real y a nuestra facultad intelectual: desde la participación platónica, causa de estos reflejos a los que se reduce el mundo sensible y desde estas reminiscencias que constituyen la razón, a los universales inmanentes pero activos del realismo lógico o logístico. las formas tienen una virtud causal que sustituye al poder operativo que las teorías no estáticas les confieren.

Que este fijismo, realista y formal, se presente habitualmente bajo la forma de una doctrina de las esencias cualitativas y lógicas, significa la solución más simple, pero ello se debe también, probablemente, a que los conocimientos biológicos de la teoría de los universales evocan las imágenes de lo cualitativo. Sin embargo, se puede concebir una doctrina paralela de carácter matemático, tal como lo prueba la tradición que se extiende desde Platón hasta los primeros escritos de Russell, y que considera a los

números y a las funciones como formas presentes desde siempre y accesibles directamente a la intuición racional. Sin embargo, la discordancia entre las formas matemáticas y lo cualitativo sensible conduce entonces a situar a las primeras en un mundo suprasensible. De todas maneras, y al igual que las doctrinas de los universales lógicos (el pensamiento aristotélico y a la vez platónico de los primeros trabajos de Russell basta para demostrarlo), este realismo de las formas abstractas sigue inspirándose en una corriente paralela a la del vitalismo fijista en biología: su carácter común reside en la creencia en la existencia de formas al mismo tiempo inmutables y que actúan como formas.

§ 2. El preformismo biológico y el apriorismo epistemológico. El fijismo se prolonga en preformismo cuando, obligado a reconocer la realidad de un desarrollo, se esfuerza de todos modos en mantener la perennidad de las formas: se considera entonces que las nuevas formas, surgidas en el transcurso de este desarrollo, preexisten de manera virtual a su aparición real, es decir son "preformadas", en el sentido estricto y etimológico del término.

El fijismo puro conocía sólo una variedad de desarrollo: al negar el de las especies, se veía obligado a admitir el de los individuos, lo que daba lugar a una cierta dificultad de interpretación para una doctrina que niega la realidad de toda construcción y de todo cambio. El preformismo embriológico proporcionó la solución de este problema que se le había planteado al fijismo, al admitir un encaje de los gérmenes por preformación de los nuevos en los antiguos (véase capítulo 1, § 5).

Sin embargo, a partir del momento en que la biología se vio obligada a aceptar la realidad de la transformación de las especies, el problema se manifestó en toda su generalidad: el fijismo debía conciliar la permanencia de las formas con el hecho de la evolución. Ahora bien, es evidente que tanto en este caso como en el del desarrollo embrionario, la única conciliación posible consistía en considerar a la evolución como simplemente aparente y a las formas específicas como, en realidad, preformadas virtualmente unas en las otras.

Las primeras formas de evolucionismo parecían excluir una interpretación de este tipo y se concibe con facilidad que la síntesis preformista entre la tesis fijista y la antítesis transformista pudo surgir sólo después de un largo período en el que esta tesis era aceptada sin objeciones. Tanto el esquema darviniano de una evolución por pequeñas variaciones con selección como el esquema lamarckiano de una evolución continua bajo la influencia del medio atribuían, en efecto, a la evolución un valor de construcción propiamente dicha, irreductible al fijismo. Con Weissmann, por el contrario, aparece la síntesis bajo la forma preformista. Sabemos cómo Weissmann, oponiéndose a la creencia lamarckiana y darviniana de una herencia de los caracteres adquiridos, desarrolló los conceptos de continuidad del plasma germinativo y de discontinuidad radical entre *soma* y *germen*. Una vez aceptados estos dos conceptos, se plantearon dos posibilidades para explicar los nuevos caracteres y las adaptaciones que

surgen en el transcurso mismo de la evolución: admitir transformaciones endógenas originadas en las perturbaciones del equilibrio físico-químico de las sustancias germinales, es decir, de las "mutaciones" que se producirían sin conexión con el medio exterior, pero en forma discontinua en relación con los estados anteriores del *germen* (y la adaptación se debe, entonces, a una selección realizada por el medio), o si no imaginar una cierta preformación de las formas nuevas en las antiguas. El propio Weissmann adoptó sobre todo en esta última posición: las "partículas representativas" y sobre todo los "biosforos", partículas últimas, conservan eternamente los factores de la herencia en el seno del plasma germinativo que se transmite de generación en generación, y sólo las combinaciones originadas en la generación sexual son fuentes de variaciones (sin considerar la hipótesis de la selección germinal, introducida ulteriormente). La continuidad absoluta del plasma germinativo, sobre el que simplemente se injertan los organismos somáticos sin influencia sobre él, asegura de este modo la predeterminación de todo el material hereditario.

A partir de 1900, fecha del descubrimiento de las mutaciones y del redescubrimiento de la ley de Mendel, la doctrina más difundida para explicar la evolución consistió en atribuirla a pequeñas fluctuaciones discontinuas, originadas, a su vez, por causas endógenas, fortuitas y sin preformación (y se consideró nuevamente que la adaptación se debe a una selección a posteriori ejercida por el medio). El mutacionismo considerado de esta manera no es en absoluto preformista, ya que tiene en cuenta las variaciones espontáneas y no se limita a una combinatoria entre caracteres elementales inmutables; sin embargo, la actitud preformista reapareció en muchos autores, aunque sin dar lugar a una doctrina de conjunto tan coherente como el antiguo fijismo o como las teorías puramente evolucionistas.

De esta forma, Bateson, al no reconocer las alelomorfias posibles de los genes y al no atribuir las mutaciones a las transformaciones internas de estos últimos, aceptaba la única alternativa posible de una presencia (dominancia) o de una ausencia (recesividad) de los genes; a éstos se los concebía entonces como portadores de todos los caracteres observables cuya predeterminación o preformación contienen.

El propio De Vries, por otra parte, llegó a distinguir, junto con las mutaciones observables, "premutaciones" o modificaciones invisibles del idioplasma, que preceden en el tiempo a la mutación manifestada en forma visible.[2] Ahora bien, se percibe desde un primer momento que esta utilización del concepto de lo virtual se compromete en la dirección del preformismo; así, cuando se explican las mutaciones actuales por mutaciones indiscernibles o premutaciones, se recurre, en efecto, a una transformación; sin embargo, por ser ésta incognoscible antes de manifestarse, nos vemos obligados a concebirla como la simple preformación virtual de una actuali-

[2] H. De Vries: "Mutanionen u. Praemutationen", *Naturwissensch.*, t. 12 (1924), pág. 253.

zación ulterior. Hemos insistido ya (vol. II, cap. 1, § 8) sobre la diferencia entre la utilización racional u operatoria del concepto de lo virtual (como en el principio de las velocidades o trabajos virtuales en mecánica) y su utilización arbitraria, como en el pasaje aristotélico de la potencia al acto. En el primer caso, lo virtual no supone ningún preformismo, sino una simple exigencia de conservación: de esta forma, en genética es necesario atribuir una existencia "latente" o virtual a un carácter que se mantiene invisible en una generación II, pero que era observable en la generación I y que reaparece en la III; de la misma forma, las "potencialidades" de la embriología causal se refieren a caracteres ya observados en los adultos de la generación precedente, que se transmiten a la siguiente, y que exigen, de este modo, la permanencia de un mínimo de apoyo mutuo. Por el contrario, en el segundo caso el recurso a la virtualidad se basa sólo en caracteres conocidos ulteriormente, y entonces, lo que en lo virtual de primera especie era simple conservación se transforma en preformismo.

La situación se manifiesta con nitidez cuando la mutación que se produce se encuentra ligada a la presencia de un medio determinado. De esta forma, en sus interesantes estudios sobre las mutaciones de los hongos, F. Chodat descubrió en los *Aspergillus*, los *Phoma* y otros, mutaciones que se producen sólo en ciertos medios y manifiestan diferencias según el porcentaje de azúcar, de azufre, etc. Ahora bien, allí donde un lamarckiano hubiese visto una acción directa del medio sobre la variación, F. Chodat, por el contrario, sostiene la preexistencia de los caracteres mutados y la única influencia del medio es la de permitir el pasaje de lo virtual preformado a lo actual manifestado: "sin poder formular una regla cierta, señalemos que la mutación no deja de tener relaciones con las condiciones del medio en el que aparecen... En el caso de los *Phoma* la mutación consiste, por lo general, en la adquisición de la facultad de disponer con mayor facilidad de las fuentes de hidratos de carbono de que dispone el organismo..." Pero en lo que se refiere a las "causas de la mutación", "las consideraciones que preceden no significan que atribuyamos a las condiciones del medio de cultivo un carácter de causalidad en la mutación. Creemos más bien, que se debe considerar a este medio como un detector que revela una alteración preexistente. La presencia o la ausencia de azúcar o de azufre son sólo obstáculos en los que se pone a prueba la salud genética de los organismos estudiados. Quizá corresponda hacer intervenir aquí los conceptos formulados por De Vries relacionados con la *premutación*".[3] Llama notablemente la atención la comparación de esta forma de razonar con la de los aprioristas en epistemología: de la misma forma en que Kant consideraba que algunos conceptos aparecían "ocasionalmente" pero no "bajo el efecto" de la experiencia, de la misma forma el biólogo moderno que descubre una variación nueva en un cierto medio experimental considera a este medio no como una "causa" sino como un "detector"; se considera entonces que tanto el concepto nuevamente

[3] F. Chodat: "Recherches expérimentales sur la mutation chez les champignons", *Bull. Soc. Botan. de Genève*, XVIII (1926), págs. 138-139.

aparecido como la variación biológica son "preexistentes", es decir, a uno como psicológicamente a priori y al otro como biológicamente preformado.

Este deslizamiento del mutacionismo en el sentido del preformismo se manifiesta con no menos nitidez en la evolución del pensamiento de algunos mutacionistas muy conocidos, tales como E. Guyénot. Después de atribuir a la mezcla de los factores físico-químicos la aparición de todas las mutaciones y negar la existencia de la adaptación salvo a título de resultado de las selecciones operadas a posteriori por el medio sobre las variaciones fortuitas, este autor se vio llevado a limitar en forma notable el papel del azar en su explicación de la evolución. Sin embargo, y aunque siempre negó la posible influencia del medio en las variaciones y, por otra parte, reconoció "las innumerables reacciones adaptativas de los organismos frente a las modificaciones del medio",[4] llegó a utilizar, entonces, conceptos orientados en la dirección del preformismo, tal como el de "funcionamiento profético"[5] del organismo en sus construcciones morfogenéticas. A este respecto, convendría introducir nuevamente las distinciones que acabamos de señalar en relación con el concepto de lo virtual. La utilización del concepto de función anticipatoria no supone en sí una concesión al preformismo, en la medida en que la anticipación invocada se basa (si se trata de funciones mentales) en la experiencia anterior del individuo o si no (si se trata de estructuras orgánicas hereditarias) en una relación anterior con el medio. Sin embargo, si se deja a un lado por principio toda acción posible del medio, se comprendería con dificultad cómo un funcionamiento profético no supondría una preformación cualquiera.

En resumen, la actitud preformista en biología se origina históricamente en la actitud fijista, pero difiere de ella por la utilización de dos tipos de consideraciones. En primer lugar, el preformismo acepta el cambio o la transformación de las especies. Sin embargo, reduce esta variación al estado de transformaciones aparentes, puesto que los caracteres nuevos están en realidad ya presentes antes de manifestarse, aunque en una forma virtual. En segundo lugar, y sobre todo, el preformismo recurre sólo a factores internos. El fijismo, pese a lo que a primera vista podría parecer superficial, lograba siempre explicar los caracteres de una especie mediante una causa exterior, eficiente o final: en el caso del creacionismo, se consideraba que la especie estaba moldeada con todos sus caracteres por una causa primera externa; en el caso de un simple fijismo, la especie increada poseía desde siempre sus caracteres para su adaptación a un medio exterior invariable. La fuerza vital atribuida a cada organismo por el fijismo era de este modo sólo la expresión de los poderes conferidos desde afuera por el creador, o si no de tendencias dirigidas, igualmente desde afuera, por los objetivos a alcanzar. Por el contrario, el preformismo es un modo de explicación que recurre sólo a factores interiores, y en el que las estructuras

[4] E. Guyénot: "La vie comme invention". *L'invention*. IX Semaine Intern. de Synthèse, Alcan, 1938, pág. 187.

[5] *Ibid.*, pág. 188.

están encajadas unas en las otras independientemente del medio y se manifiestan sucesivamente en función de las modificaciones de éste, pero no como efecto de su presión.

Ahora bien, tiene sumo interés comprobar el alto grado en que este desarrollo de las ideas preformistas es paralelo a la marcha de las ideas aprioristas en epistemología. Al oponerse a la doctrina aristotélica de las formas o de las esencias, Descartes descubre una nueva forma de pensar, basada en la actividad del sujeto y en una deducción operatoria al mismo tiempo algebraica y geométrica. Sin embargo, si renuncia a basar las estructuras racionales en universales que subsisten en sí mismos, no por ello se desliga de un cierto fijismo y explica las estructuras más generales del espíritu por ideas innatas: de esta forma, se orienta en una dirección preformista, en lugar de intentar establecer un vínculo entre el funcionamiento de las operaciones, que él utilizaba con tanta justeza, con una actividad mental constructiva. Mientras que el empirismo inglés, desde Locke hasta Hume, se orienta hacia este análisis psicológico, pero poniendo todo el acento en la lectura empírica de la experiencia y reduciendo entonces, progresivamente, la actividad del sujeto que se trataba de explicar, Kant reacciona en el sentido preformista y revela en forma sistemática todas las consecuencias de una actitud semejante: su apriorismo restablece las estructuras fijas en las que creía el racionalismo y, para mejor sustraerlas al devenir de la experiencia y de la conciencia psicológica, las convierte en marcos que preexisten a toda toma de contacto con la realidad empírica. El proceso de elaboración del apriorismo en epistemología, entonces, es el mismo que el del preformismo en biología (pese a que es anterior a las teorías de la evolución): a la tesis del fijismo, y a la antítesis representada por el transformismo integral de Lamarck que atribuía las variaciones a los hábitos adquiridos bajo la presión del medio, el preformismo de Weissmann oponía una síntesis que sustraía la evolución a las actitudes del medio y que la explica por la combinación de caracteres preexistentes; de la misma forma, a la tesis del racionalismo estático y a la antítesis del empirismo de Hume, que reducía la actividad mental a un juego de hábitos adquiridos bajo la presión de la experiencia, el apriorismo de Kant contrapone una síntesis que sustrae la formación de los conceptos a las influencias de la realidad empírica y que la explica mediante una actividad sintética enteramente preformada.

La analogía no se limita a estas líneas generales. Se la observa también en el detalle de los razonamientos mediante los que el apriorismo interpreta el papel de la experiencia en la elaboración de nuevos conceptos, en el transcurso del desarrollo mental o de la historia y mediante los que el preformismo biológico interpreta el papel del medio en la aparición de las variaciones. Un niño pequeño, decía Hume, adquiere el concepto de causa sólo en función de sus experiencias, y la causalidad se reduce de esta forma a un juego de situaciones habituales: llegará a saber que el fuego produce calor porque alguna vez se quemará con la llama de una candela. A ello Kant responde que el vínculo que existe entre la experiencia y la aparición del concepto no es una relación de dependencia directa, sino una relación

más compleja. Acepta que sin la experiencia la causalidad no tendría ningún contenido: entonces, el sujeto descubre en forma empírica la verdad particular que afirma que la llama arde efectivamente. Acepta también que el concepto de causa no aparece en la conciencia antes que se produzca un contacto con la experiencia, es decir antes de recibir un contenido particular. Pero la experiencia no produce el concepto de causa como tal, ya que este concepto es una condición de la lectura misma de toda experiencia: el concepto de causalidad preexiste entonces a la experiencia, y ésta es sólo una ocasión que permite que se manifieste esta idea de causa. Ahora bien, se reconoce en ello, rasgo por rasgo, el razonamiento del preformismo en biología. Basta traducir la palabra de experiencia por la de medio y el término de concepto por el de variación para observar, nuevamente, las interpretaciones anteriormente citadas: el medio no es una causa de la variación hereditaria, sino un simple "detector" que permite que se manifieste un carácter preexistente bajo una forma virtual; el medio, simplemente, proporciona lo que se podría designar como un contenido fenotípico a las variaciones genotípicas, pero en lo que se refiere a las estructuras hereditarias, sólo da lugar a ocasiones favorables para la aparición de genotipos preformados en la sustancia viviente. Entre la estructura interna de esta sustancia y el medio exterior existe, entonces, una relación similar, o isomorfa, a la de los marcos *apriori*, concebidos por la epistemología kantiana y la experiencia.

A este respecto, conviene señalar que a mitad del camino entre el preformismo biológico y el apriorismo epistemológico se inserta una teoría psicológica de la inteligencia que difiere de la inteligencia-facultad característica del punto de vista fijista de la misma forma en que el apriorismo difiere del conocimiento directo de los universales. Se trata siempre, si así se quiere, de una facultad, pero que aprehende sólo formas o ideas en tanto que existen fuera de ella: ella las construye desde el interior, por reflexión sobre sus propias formas. La "Denkpsychologie" alemana ofrece un buen ejemplo de esta forma de concebir al pensamiento, así como también los análisis de Delacroix: según ambos, el pensamiento es un espejo de la lógica, pero de una lógica interior al espíritu. Así, esta concepción psicológica permite la transición entre el preformismo biológico, prolongado en una preformación de las estructuras mentales o intelectuales y el apriorismo epistemológico.

§ 3. La teoría de la "emergencia" y la fenomenología. Las dos actitudes biológicas examinadas hasta el momento consisten, una, en negar toda evolución y la otra en aceptarla, pero considerándola como más aparente que real y como recubriendo, en realidad, una preformación más o menos desarrollada. En ambos casos, la adaptación al medio se origina en una armonía preestablecida entre las estructuras hereditarias y las realidades exteriores; de acuerdo con las tesis fijistas, esta armonía se debe a un creador o a una finalidad que ajusta desde afuera al organismo a su medio, y de acuerdo con el preformismo, a una anticipación feliz, análoga a la que permite a los aprioristas considerar que los marcos inma-

nentes del espíritu corresponden anticipadamente a los del mundo exterior. Pero existe una tercera forma de negarse a aceptar la existencia de una evolución propiamente constructiva, en el sentido operatorio de la palabra: ella consiste en reemplazar una creación única, tal como la consideran algunas variedades del fijismo, no sólo mediante algunas creaciones discontinuas (como Cuvier en su extraña hipótesis de las revoluciones del globo), sino mediante una serie de creaciones que se ordenan progresivamente en niveles ligados entre sí en forma continua. Entonces, no se considera ya a los caracteres nuevos como preformados en otros caracteres particulares, de acuerdo con una sucesión de identidades con simple transición de lo virtual a lo actual, sino que se considera que emergen de la propia síntesis de los caracteres precedentes; y ello no por composición aditiva, sino por medio de una producción directa y creadora. Este es el punto de vista que Lloyd Morgan designó como teoría de la "emergencia". En este caso, se podría decir que la emergencia de un nuevo carácter representa la forma más desarrollada de un evolucionismo radical, ya que cada novedad es irreductible a las precedentes; pero, en tanto que ella "emerge" de su totalidad como tal, sin construcción asignable en lo que se refiere al detalle de las transformaciones, es decir sin composición real, la sucesión de estas apariciones nuevas equivale, en definitiva, a reemplazar la idea de evolución mediante una serie de estados *sui generis*.

La teoría de la emergencia se presentó simultáneamente como una filosofía natural de conjunto y como una teoría específica de la evolución. Desde el primero de estos puntos de vista, equivale a afirmar, como ya lo había hecho A. Comte con un vigor tan sistemático, que los diversos campos de realidad, sobre los que trabajan las disciplinas científicas jerarquizadas, son irreductibles unos a otros, ya que cada uno se caracteriza por propiedades nuevas, específicas de una nueva síntesis y que no se pueden reducir a las de las síntesis precedentes. De esta forma, en especial, se considera al campo de la vida como irreductible al campo físico-químico, ya que la totalidad *sui generis* que caracteriza al ser vivo no se puede deducir de los procesos inferiores: la vida en su totalidad, entonces, "emerge" de la materia inorgánica en calidad de nueva síntesis. Lloyd Morgan distingue incluso muchos niveles sucesivos proporcionados por las realidades atómica, molecular, cristalina, vital,[6] etc., que se caracterizan, cada uno de ellos, por sus leyes específicas, inherentes a la nueva totalidad orgánica que manifiestan.

Sin embargo, en el seno mismo del campo de la vida, se observa una sucesión ininterrumpida de emergencias particulares, cada una de las cuales es irreductible a las explicaciones mecánicas (página 123): ellas consisten en la aparición de formas específicas o raciales nuevas. Una forma nueva, que surge por mutación no es entonces reductible a las precedentes: no

[6] Ll. Morgan: *The Emergence of Novelty.* Londres (William A. Norgate), pág. 12. Señalemos que la idea de emergencia se asemeja a la del "holismo" defendida por el mariscal Smutts en su filosofía de la totalidad.

está ni preformada en ellas ni tampoco es producida por una combinación simple de elementos presentes en estas últimas, sino que constituye una totalidad original que se superpone a las precedentes mediante una reestructuración de conjunto del equilibrio de los factores presentes, es decir, mediante una composición no aditiva sino creadora. El resultado de una combinación de muchos genes, dice así Lloyd Morgan, después de Haldane, contiene más que sus efectos respectivos (*Ibid.*, pág. 123).

Se deduce de ello que el problema de la adaptación se presenta en una forma muy diferente de la de las concepciones precedentes. Ya no se requiere una armonía preestablecida, finalidad o anticipaciones, como en las teorías fijistas o preformistas. Basta admitir que las totalidades nuevamente emergidas engloban en un mismo todo la situación exterior y la producción endógena del organismo. Sin que sea posible reducir la explicación de un nuevo carácter a los efectos de un factor aislado que pertenece al medio externo (como en el lamarckismo), el equilibrio total que caracteriza a una nueva forma supone una armonización entre todas las influencias simultáneas, tanto externas como internas. De esta forma, Lloyd Morgan acepta la posibilidad de una herencia de lo adquirido, pero no se pronuncia sobre el grado de importancia de este factor (pág. 112 y siguientes).

Los procedimientos de pensamiento en juego en la teoría de la emergencia son muy significativos en cuanto expresión de un movimiento general del espíritu y de las formas de explicaciones en el transcurso del período contemporáneo. En efecto, no es difícil observar las mismas actitudes intelectuales en el seno de ciertas epistemologías como todas las que dependen en mayor o menor medida de la fenomenología alemana.

En efecto, sabemos cómo la teoría de la forma (Gestalt) reduce toda explicación a un problema de totalidad. En un acto de inteligencia, la organización de las relaciones que adaptan el espíritu a una situación nueva no sería reductible a una composición aditiva, sino que supondría la intervención del conjunto del "campo" que comprende las acciones del sujeto y las influencias exteriores: el equilibrio del campo determina entonces, en función de leyes permanentes de simplicidad, de regularidad, de simetría, etc., la "forma" del descubrimiento inteligente. Sin que tales formas sean de carácter a priori, en el sentido de una preformación en las actividades anteriores del sujeto, ellas sin embargo están predeterminadas por las leyes generales de la organización de los campos, lo que sitúa a la teoría de la forma a mitad de camino entre preformismo y emergencia. Sin embargo, en lo que concierne a cada nueva estructura de percepción o de inteligencia (a la que se define por reorganizaciones bruscas del campo de la percepción), se producen efectivamente emergencias en relación con las estructuras precedentes, en el sentido de una reestructuración de conjunto, que engloba en la nueva totalidad tanto a los factores externos como a los internos.

La teoría de la forma, por otra parte, dio lugar a una serie de trabajos relacionados simultáneamente con los problemas biológicos, e incluso

epistemológicos. El concepto de Gestalt fue aplicado por Koehler tanto a las "formas físicas" en general como a las fisiológicas y psicológicas. Los interesantes trabajos biológicos y neurológicos de Gelb y de Goldstein [7] tuvieron como objeto el carácter indisociable del campo constituido por el organismo y su medio, no en un sentido lamarkniano, sino en el de las totalidades organizadas de acuerdo con leyes de equilibrio de conjunto.

La teoría de la forma, sin embargo, procede históricamente de la filosofía fenomenológica y lo que se debe poner en paralelo con la teoría biológica de la emergencia es, antes que nada, la epistemología fenomenológica. El carácter más general de la fenomenología, sin duda, y en efecto, consiste en negarse a toda "construcción" en el sentido tanto de la génesis psicológica de los mecanismos operatorios como en el del apriorismo kantiano. En la jerarquía de los niveles de conocimiento, se caracteriza entonces fenomenológicamente a toda nueva realidad por un cierto tipo de "existencia" que es irreductible y se basta a sí misma. Lo propio de una epistemología fenomenológica, entonces, consiste en considerar a la relación entre el sujeto y el objeto no como una relación entre dos términos diferentes o disociables, sino como un acto único que aprehende una realidad diferenciada. Los modos de "existencia" alcanzados por el conocimiento, que no suponen, entonces, ni construcción previa ni dualidad entre el sujeto y el objeto, son aprehendidos entonces no mediante una actividad discursiva de la razón sino mediante una serie de intuiciones específicas. De este modo, existe una intuición racional del número, intuiciones del hecho social, del hecho jurídico, etc., en resumen, tantas formas de conocimiento vividas y directas como "estructuras" irreductibles entre sí o de niveles cualitativamente distintos de realidad. Las variedades de doctrinas fenomenológicas llamadas "antropológicas" intentan, en especial, aprehender a título de totalidades *sui generis* los diversos aspectos de lo humano, contraponen a las conductas animales; estas variedades se rebelan más radicalmente aún contra toda tentativa de construcción genética.

Así, pues, es posible comprender el paralelo que existe entre las actitudes fenomenológicas en epistemología, las explicaciones "guestálticas" en psicología de la inteligencia y las explicaciones emergencistas en el campo biológico. En los tres casos, en el punto de partida se sitúa una reacción contra la construcción operatoria o la composición aditiva: dadas las dificultades de una explicación en detalle de las relaciones en juego, y sobre todo los fracasos de toda explicación atomística que disuelve el sistema de conjunto de las coordinaciones o de las transformaciones operatorias en beneficio de elementos artificialmente disociados, se tienen en cuenta las totalidades como tales y se considera que no se las puede descomponer y como que se explican por sí mismas. En tal caso, no se puede, naturalmente, hacer derivar lo superior de lo inferior ni tampoco lo inverso, ni establecer ningún sistema de transformaciones operatorias analizables, ya que la explicación consiste, simplemente, en mostrar cómo una nueva

7 Véase en particular Goldstein: *Der Aufbau des Organismus.*

síntesis sucede a otra por reequilibración del conjunto. Sólo la teoría de la Gestalt intentó esclarecer las leyes precisas de estas reequilibraciones, pero hemos visto ya (vol. I, cap. 2, § 3) su insuficiencia, incluso en el plano perceptual.

Entonces, no debe sorprendernos que las dificultades halladas por estos tres tipos de teorías se observen también, paralelamente, en los tres planos biológico, psicológico y epistemológico. En los tres casos, en efecto, la utilización del concepto de totalidad es sólo una escapatoria, desde el punto de vista de la explicación, y no suprime en nada el problema de la construcción en el seno mismo de las totalidades cuyas propiedades de conjunto son las más específicas. Los análisis emergenciales, "guestálticos" o fenomenológicos, son sólo buenas descripciones, e incluso si existen niveles de realidad cuyas formas sucesivas son discontinuas, se debe restablecer la continuidad mostrando cuáles son las transformaciones constructivas de acuerdo con las que un conjunto reemplaza a otro conjunto. Todo lo que hemos visto en relación con el concepto de "agrupamiento" operatorio y lo que veremos luego en relación con las explicaciones en psicología y sociología señala la evidencia de esta aserción. Pero la totalidad como tal constituye un problema, mientras que la actitud del espíritu que inspiró las doctrinas de la emergencia, de la Gestalt y de la fenomenología consiste en utilizar este concepto como si fuese una solución. Desde el punto de vista epistemológico, la fenomenología tiende entonces, por su lógica interna que consiste en reemplazar la explicación mediante un simple análisis descriptivo, a sostener la primacía de lo vivido sobre lo racional, sin aprehender su unión en la acción y en la operación; de este modo, emprende una vía semejante a la de la intuición bergsoniana (de la que hablaremos nuevamente en el § 7).

§ 4. El lamarckismo y el empirismo epistemológico. Los tres tipos de soluciones que hemos analizado hasta el momento son antigenéticas, o al menos agenéticas, en diversos grados: en efecto, niegan toda evolución de la vida y del pensamiento, o la reemplazan mediante una preformación o si no también mediante una sucesión de estados que se explican por sus propios caracteres intrínsecos. En el caso de los tres nuevos tipos de soluciones cuyo estudio abordamos ahora, se considera que el hecho de la evolución de las especies o de la construcción mental es una realidad efectiva que se debe explicar como tal. Ahora bien, dato significativo, las tres variedades de explicación mencionadas en la hipótesis agenética se observan combinadas con el punto de vista propiamente genético. Las tres soluciones precedentes, en efecto, equivalían a explicar los caracteres específicos en biología o el conocimiento en epistemología del siguiente modo: mediante realidades exteriores a las que el organismo o el pensamiento se adaptan gracias a su finalidad o a sus "facultades" innatas (fijismo), o si no mediante virtualidades que el organismo o el sujeto pensante contiene (preformismo o apriorismo) o también, por último, mediante las leyes de equilibrio que engloban la totalidad de los factores simultáneamente en juego (emergencia o guestaltismo fenomenológico). De la misma forma, se

puede explicar la evolución de la vida o la construcción de la razón genéticamente, invocando la presión del medio exterior o de la experiencia (lamarckismo y empirismo), por la producción de variaciones endógenas con selección a posteriori (mutacionismo y convencionalismo), o si no, por último, mediante una interacción indisociable del medio y del organismo o de los objetos y del sujeto (interaccionismo y relativismo).

A este respecto, el lamarckismo ofrece un modelo de explicación simple de la evolución y encuentra su exacto paralelo en una epistemología no menos simple representada por la teoría empirista de la construcción mental. Por otra parte, estas dos posiciones fueron combatidas con los mismos argumentos, aunque expresados unos en un lenguaje puramente biológico y otros en términos psicológicos y epistemológicos.

Lo que caracteriza al lamarckismo, en efecto, es el hecho de concebir al organismo como una cera blanda o una tabla rasa, de acuerdo con las expresiones que se han hecho corrientes en el campo mental. El organismo no poseería en sí mismo ninguna actividad interna, es decir, en un lenguaje biológico, ningún mecanismo de variación endógena y sufriría en forma pasiva las influencias exteriores: de esta forma, el único poder del ser viviente se reduciría a la capacidad de registrar las acciones del medio y de conservar sus efectos. Según Lamarck, entonces, todo organismo debe cada uno de sus caracteres a las adquisiciones logradas por sus ancestros, y lo que caracterizaría a la herencia sería esencialmente el hecho de transmitir los caracteres "adquiridos". En lo que se refiere a esta adquisición, cuya transmisión hereditaria el gran fundador del evolucionismo prácticamente no discute, equivale, en su totalidad, a una especie de fijación de los factores exteriores sobre el propio organismo somático. Para explicar el mecanismo de este registro, que, según él, actúa como fuente de las variaciones transmitidas ulteriormente, Lamarck recurre a una hipótesis llamativamente similar, incluso en el lenguaje, a la de los grandes empiristas de la historia de las teorías del conocimiento: en presencia de nuevas situaciones, el organismo se ve obligado a adaptar su funcionamiento a las condiciones exteriores, y la acumulación de las pequeñas modificaciones introducidas en este funcionamiento modifica el órgano correspondiente: para decirlo de otra forma, en el mismo lenguaje lamarckiano, el organismo, en contacto con las realidades exteriores modificadas, adquiere nuevos hábitos; estos hábitos adquiridos son los que se traducen morfológicamente en variaciones en los órganos. "Si intentase examinar aquí todas las clases, todos los órdenes, todos los géneros y todas las especies de los animales que existen, podría señalar que la transformación de los individuos y de sus partes, que sus órganos, sus facultades, etc., son sólo y siempre el resultado de las circunstancias que cada especie debió enfrentar en la naturaleza y de los hábitos que los individuos que la componen se vieron obligados a adquirir, y que no son el producto de una forma primitivamente existente, que compelió a los animales a los hábitos que se le conocen".[8] En otras palabras, las "formas" derivan de los hábi-

[8] Lamarck: *Philosophie zoologique.* (Ed. Schleicher), pág. 224.

tos adquiridos en función de las circunstancias, y los hábitos no se explican mediante "formas" preestablecidas. De este modo, el ejercicio desarrolla los órganos, mientras que la falta de ejercicio los atrofia. Reducido sólo a la capacidad de registrador, gracias a los mecanismos del ejercicio habitual o del no ejercicio, el organismo, de esta manera, constituye, efectivamente, una cera blanda, moldeada y vuelta a moldear sin cesar por el medio externo. Toda la evolución procede de estas presiones sucesivas: ya que la función crea al órgano, no debe sorprendernos la complejidad creciente de las formas y asegurar así su poder de transmitirse a las generaciones ulteriores que, según las circunstancias, las desarrollarán aun más o determinarán su regresión.

Reemplacemos ahora el término de organismo por el de pensamiento. Consideremos al medio externo desde el ángulo de lo que se puede percibir en él mediante los órganos de los sentidos y designemos, en consecuencia, como "presión de la experiencia" la acción ejercida por este medio sensible sobre el espíritu del sujeto. En este nuevo lenguaje, el lamarckismo podrá dar lugar a una traducción literal y se obtendrá su simple *duplicatum* bajo la forma del empirismo clásico. Así, entonces, se considerará que el espíritu y el organismo son esencialmente pasivos, y sufren desde el exterior las coacciones de la realidad sensible, limitándose su actividad a un registro de las influencias recibidas, y a su utilización ulterior. A las repeticiones acumulativas de las acciones del medio, mencionadas por Lamarck como causa de la variación, corresponderán las experiencias repetidas, fuente de todo conocimiento; el ejercicio habitual, pivote del sistema lamarckiano, se presentará bajo la forma de las asociaciones y del hábito mental, principios de las únicas conexiones que reconoce el empirismo. La explicación de la causalidad por parte de Hume, por estar basada en puros hábitos sin ninguna construcción racional interna por parte del sujeto, es así la simple duplicación, en términos epistemológicos (y pese a que es anterior cronológicamente), de la explicación de la variación por parte de Lamarck como resultado acumulativo de los ejercicios impuestos por las circunstancias que se repiten en el medio, sin que intervenga ninguna fuente endógena de transformación.

Sin duda, se deben distinguir aquí dos traducciones diferentes de la biología lamarckiana en el campo de la inteligencia y del conocimiento. En primer lugar, se puede considerar sólo al desarrollo individual, es decir la construcción mental que conduce desde el nacimiento hasta la razón adulta. La concepción empirista rigurosa de la tabla rasa lleva entonces a considerar al estado inicial de esta evolución ontogenética del pensamiento como desprovisto de toda tendencia innata. El lamarckismo, entonces, es susceptible de traducción psicológica sólo en la medida en la que proporciona una explicación de la variación o de la adquisición, haciendo abstracción de la transmisión hereditaria de los caracteres adquiridos. Lo que acabamos de decir debe ser considerado por lo general en el interior de este campo limitado. Incluso el paralelo es más interesante en este sentido limitativo, ya que sucede a menudo, entonces, que los autores se mantengan ajenos a toda comparación consciente, presentando a pesar suyo

los mismos modos de pensar en el campo de la evolución de los seres organizados o si no en el del desarrollo de la inteligencia individual.

Como es natural, también puede suceder que se aplique, aunque esta vez en forma consciente, el lamarckismo a la evolución mental de la raza. En este caso, el mecanismo de las adquisiciones seguirá siendo el mismo, pero se considerará a los hábitos intelectuales adquiridos como susceptibles de transmisión hereditaria. Entonces, ya no se comparará al niño en el momento de su nacimiento con una tabla rasa, sino que se considerará que se encuentra en posesión de mecanismos mentales innatos. Sólo que, aunque transmitidos hereditariamente, se considerará que estos mecanismos son residuos de experiencias ancestrales y, desde el punto de vista de la epistemología general, corresponderán entonces a un mismo empirismo, simplemente generalizado: sólo la psicología de la inteligencia del niño divergirá de este modo entre lo que se podría designar como empirismo racial y el empirismo individual, pero sus consecuencias epistemológicas serán exactamente las mismas. Esto se puede percibir en forma acabada en el sistema de H. Spencer.

Examinemos ahora las objeciones formuladas tanto contra el lamarckismo como contra el empirismo epistemológico. Si la correspondencia término a término entre las tesis lamarckianas y las tesis asociacionistas o empiristas es exacta, cabe esperar que se la pueda observar también entre las objeciones formuladas contra estos dos tipos de interpretaciones. Pero nos sorprenderemos una vez más al comprobar cuán poco consciente es por lo general este paralelismo. Muchos biólogos familiarizados con las críticas dirigidas al lamarckismo y que comparten, por su parte, las opiniones antilamarckianas difundidas en la actualidad, no consideran que es ilógico sostener en el campo del conocimiento y de la filosofía de las ciencias un empirismo radical, como si la inteligencia, entonces, y contrariamente al resto del organismo, pudiese no poseer ningún poder de actividad interna y se limitase a reflejar en forma pasiva las asociaciones adquiridas en función de la experiencia exterior.

Es cierto que en ese caso se trata de desarrollo individual. Ahora bien, por antilamarckiano que se sea en lo que concierne a la evolución de las especies mismas y la producción de los genotipos, se puede acordar a Lamarck que sus esquemas explicativos se aplican a menudo a la producción de los fenotipos, dejando en suspenso todo el problema de la herencia de lo adquirido. En el caso de las limneas que hemos estudiado (capítulo 1, § 4), todo el mundo aceptará que las morfosis contraídas que viven en los grandes lagos se deben a acción de las olas que actúan en forma continua durante el desarrollo individual: estas "circunstancias" exteriores, entonces, son efectivamente productoras de "ejercicio" y de hábitos motores que se inscriben en la forma de la caparazón, es decir en la morfogénesis fenotípica. Lo que los antilamarckianos objetarán, es, simplemente, que tales fenómenos originados en la acción del medio y en los hábitos adquiridos puedan fijarse hereditariamente bajo la forma de genotipos. Se dirá entonces que no existe ninguna contradicción en ser antilamarckiano en biología y empirista en epistemología, considerándose que

el conocimiento es relativo a los mecanismos individuales del desarrollo, y por lo tanto a un proceso fenotípico y no a los mecanismos heredados o genotípicos. Pero el problema, precisamente, es el de saber si es así, y llama la atención que se pueda ser al mismo tiempo antilamarckiano y empirista sin planteárselo. Ahora bien, de la misma manera en que los fenotipos, al mismo tiempo que son relativos al medio que los condiciona lo son también a los genotipos que permiten su formación, igualmente la inteligencia, que se acomoda a la experiencia en un modo análogo al que un "acomodante" fenotípico sufre la influencia del medio, depende, por otra parte, de factores de coordinaciones internas susceptible de orientarlo y que condicionan su forma de asimilar lo real (factores nerviosos de maduración y de ejercicio, etc.). En consecuencia, es efectivamente contradictorio ser al mismo tiempo antilamarckiano en biología y empirista en epistemología y llama la atención comprobar en qué escaso grado los biólogos tienen conciencia de esta contradicción.

Una vez dicho esto, se conocen bastante las objeciones que la genética experimental ha formulado contra el lamarckismo. La principal es la de que, hasta estos últimos tiempos, no se ha logrado poner de manifiesto, en forma decisiva, la transmisión hereditaria de los caracteres adquiridos. Pese a los millares de experiencias que permitieron producir en laboratorio morfosis fenotípicas de toda clase, no se ha comprobado, en forma general, que estos "acomodantes" se fijen hereditariamente bajo la forma de genotipos. Tal es el hecho concreto. A partir de ello, la mayor parte de los biólogos contemporáneos formulan la siguiente conclusión: no existe ninguna herencia de los caracteres adquiridos bajo la influencia del medio. Algunos espíritus más prudentes, que recuerdan nuestra ignorancia completa en el campo de la herencia citoplasmática, sus relaciones con la cromosómica, y que no se podría demostrar por la experiencia la no existencia de un hecho, se limitan a afirmar lo siguiente: suponiendo que el medio sea susceptible de provocar variaciones hereditarias, ello, en todo caso, se produce en función de factores y de acuerdo con condiciones que suponen umbrales de duración o de intensidad, factores y condiciones que no pueden o no han podido ser descubiertos hasta el momento en el laboratorio. Esta conclusión, entonces, no excluye la posibilidad de una herencia de lo adquirido que actúe en forma limitada en la naturaleza, pero tanto cuando se adopta esta posición reservada como cuando se aventura una negación definitiva, es evidente, en ambos casos, que el organismo no podría presentar la plasticidad ilimitada en la que creía Lamarck: la organización hereditaria, productora de genotipos, no recibe sin discontinuar las huellas del medio sino que, por el contrario, constituye un sistema de actividades enteramente cerradas sobre sí mismas, o, en todo caso, bastante poderosas como para asimilar a su manera las influencias externas.

En estas condiciones, no se podría atribuir ni la variación o evolución de las especies ni la adaptación hereditaria al simple ejercicio impuesto por el medio exterior. Si el medio interviene, se lo puede considerar sólo como un factor entre otros, y los factores internos son por lo menos tan

importantes como él. Estas son las reservas que se imponen en la actualidad frente a la hipótesis lamarckiana.

Ahora bien, es absolutamente evidente que el tipo de dificultades que debió enfrentar el lamarckismo encuentran su exacto paralelo en las dificultades que presenta el empirismo epistemológico. Desde los comienzos del empirismo ha sido posible responderle que el conocimiento no tiene nada de pasivo y que el espíritu no es en absoluto una cera blanda. Al adagio sensualista, que afirma que todo lo que está en la inteligencia pasó previamente por los sentidos, Leibniz le formuló la célebre objeción *nisi ipse intellectus*, que equivale a contraponer la actividad operatoria a la pasividad de la experiencia sensorial, de la misma forma en que la biología contemporánea contrapone la actividad de los factores genotípicos a las influencias del medio productoras de fenotipos. El papel secundario de la sensación y de las asociaciones pasivas en la deducción racional, entonces, es comparable al papel de los "acomodantes" no transmisibles en la producción de las variaciones hereditarias. En forma general, el apriorismo estático, en primer lugar, y luego el actual racionalismo dinámico de la filosofía de las ciencias han contrapuesto al empirismo la consideración de la actividad del sujeto, que moldearía a los objetos tanto como se acomodaría a ellos; para ello, recurrieron a argumentos paralelos a aquellos mediante los que la biología subrayó el papel de los factores endógenos por oposición a la pasividad del organismo en la que creía el lamarckismo.

Estas objeciones de orden epistemológico dirigidas al empirismo fueron confirmadas por la refutación progresiva del asociacionismo en el terreno de la psicología esperimental. La inteligencia, como se pudo demostrar a través de la experiencia, es esencialmente una actividad y no un sistema de imágenes o de conexiones asociativas sufridas en forma pasiva. El papel de la maduración, revelado por la neurología y la psicología clínica interna del desarrollo intelectual, limitan y canalizan las influencias exteriores originadas en la experiencia. Esta maduración, al igual que el papel inicial de los reflejos hereditarios en la actividad sensoriomotriz, que se sitúa en el origen de las primeras formas de la inteligencia, se traducen en el hecho capital de que la inteligencia nunca es acomodación pura a las realidades exteriores, sino asimilación de éstas a las actividades del sujeto.

De esta forma, el papel respectivo de la asimilación y de la acomodación en el proceso del conocimiento proporciona el equivalente epistemológico de la actividad genotípica y la formación de los "acomodantes" fenotípicos en el terreno de la genética biológica. Incluso en lo que concierne al desarrollo individual de la inteligencia, independientemente de los problemas de herencia intelectual, el hecho de la asimilación mental (que remonta hasta la asimilación refleja o incorporación de los objetos a los esquemas motores ya organizados hereditariamente) es, entonces, el equivalente de estos factores de actividad del sujeto o del organismo, que Lamarck deja a un lado en beneficio de los factores de acomodación pura. El espíritu nunca copia simplemente al objeto, ya que lo asimila a sus esquemas, de la misma forma que una variación fenotípica no es nunca independiente del genotipo del individuo considerado, y que, a fortiori, una

variación hereditaria no se produce nunca sin la intervención de los factores endógenos presentes con anterioridad y a los que se asimilan las influencias eventuales del medio.

En resumen, las tesis del *Essai sur l'entendement humain*, obra en la que Locke, oponiéndose a Descartes, consideraba al espíritu como un simple receptor; del *Tratado de la naturaleza humana*, en el que Hume explica en 1740 el conocimiento mediante el hábito y la asociación, y de la *Philosophie zoologique*, que Lamarck consagró en 1800 a su explicación de la evolución mediante la acción del medio, sin llamativamente coincidentes en sus afirmaciones y en sus insuficiencias, examinadas a la luz de los hechos biológicos y psicológicos conocidos en la actualidad; esta convergencia constituye una importante garantía de la posibilidad de elaborar en la actualidad una epistemología científica.

§ 5. El mutacionismo y el pragmatismo convencionalista. Por reacción contra el lamarckismo, y como consecuencia de los descubrimientos experimentales que permiten verificar la ley de Mendel y que revelan la producción espontánea de mutaciones bruscas, se desarrolló todo un movimiento de interpretación que conquistó en algunos medios la casi unanimidad de las opiniones y cuyos primeros signos de declinación se observan sólo en la actualidad. Para juzgar este "mutacionismo", sin embargo, conviene distinguir con cuidado dos cosas: por un lado, la doctrina que se designa de este modo y que consiste en una teoría explicativa entre otras posibles; en segundo lugar, el hecho experimental constituido por la existencia de las mutaciones, a las que se puede explicar de diferentes maneras. El principio de la interpretación "mutacionista", en el sentido doctrinal de la palabra, se reduce, entonces, a una doble afirmación: las mutaciones se producen en virtud de transformaciones internas de las sustancias germinales, sin influencia del medio exterior, pero estas mutaciones, consideradas, así, como fortuitas en relación con el medio, son seleccionadas a posteriori por éste; las mutaciones letales desaparecen en forma automática, mientras que las únicas que subsisten son las mutaciones cuyos caracteres, por azar, resultan ser compatibles con el medio (en consecuencia, la adaptación no es más que el resultado de esta separación).

Este doble esquema de la variación fortuita y de la selección a posteriori, está ya presente, en parte, en la obra de Ch. Darwin, pero con dos diferencias. Por un lado, Darwin, que tuvo el mérito de prever en forma explícita la posibilidad de las variaciones fortuitas, admitía, sin embargo, la herencia de los caracteres adquiridos, aunque no les atribuía el papel esencial que se le atribuye en la doctrina de Lamarck. Por otra parte, Darwin, bajo el nombre de selección, incluía sobre todo la selección entre las especies y entre individuos originada en la competencia y en la "lucha por la vida". Sin excluir la selección operada por el propio medio, atribuía un papel exagerado a la competencia en el mecanismo de la selección; desde entonces, se ha podido demostrar la escasa importancia de tal factor. Sin embargo, la idea darwiniana de selección suponía una generalización posible en el sentido de una selección originada en el medio entero, y el

mutacionismo se comprometió en esta dirección, debiéndose comprender que esta selección no explica entonces a la variación como tal, sino, tan sólo, la supervivencia de las variaciones viables.

El primer dogma de esta doctrina contemporánea, entonces, es la producción puramente endógena de las nuevas variaciones. Por otra parte, debemos entendernos sobre este punto. Se ha podido demostrar que algunos agentes tales como la temperatura, los rayos X o los rayos ultravioletas pueden determinar la producción de mutaciones.[9] Pero, de acuerdo con el mutacionismo, éstos son sólo procesos de aceleración o de desencadenamiento: estos factores simplemente desencadenan un mecanismo interno que hubiese podido funcionar por sí solo y que es la verdadera causa de las mutaciones observadas; en particular, no existe ninguna relación precisa entre la morfología de las mutaciones producidas y la naturaleza de los factores desencadenantes o aceleradores. Por otra parte, todos saben que el alcohol u otras toxinas pueden provocar enfermedades a las que se llaman hereditarias porque se transmiten durante algunas generaciones. Pero no se trata en este caso de un mecanismo realmente genético, ya que estos caracteres nosológicos no son estables: simplemente, se produce una intoxicación del germen por penetración directa de las sustancias tóxicas en las células germinales, y esta intoxicación desaparece por sí misma después de algunas generaciones, de la misma forma en que lo hace una intoxicación somática de duración limitada.

Las mutaciones, originadas por hipótesis en simples modificaciones físico-químicas internas, son consideradas entonces como fortuitas en relación con el medio exterior y con las influencias que ejerce sobre el *soma*. Esto es evidente, ya que al ser el azar la interferencia de series causales independientes, una interpretación que considere a la producción de las mutaciones como independiente del medio llevará necesariamente, bajo reserva de una armonía preestablecida o de una finalidad contradictoria con la causalidad físico-química asignada a las mutaciones, a la idea del carácter fortuito de éstas respecto del medio.

Una vez producida la mutación, se comprende con facilidad, por otra parte, que el mecanismo de selección determinará su supervivencia o su desaparición. Sea, por ejemplo, la mutación que determinó que el topo sea ciego (carácter que Lamarck atribuía al no funcionamiento del órgano); automáticamente, los topos ciegos desaparecerán de la superficie del suelo donde serían víctimas tanto de sus enemigos (rapaces, etc.) como de su incapacidad para hallar las condiciones propicias de alimentación; por el contrario, los topos sobrevivirán bajo tierra porque escapan a estas causas de destrucción. La mutación fortuita da lugar entonces a una selección a posteriori (es decir después de su producción) por parte del medio en general, sin que la adaptación resulte de una acción de este medio sobre la mutación misma. Cabe preguntarse por qué el hecho de vivir bajo tierra como conducta psicológica pudo dar lugar, entonces, a una fijación hereditaria, es decir a un instinto: el mutacionismo responderá que los instintos,

9 Véase Guyénot: *La variation*. (Doin), cap. VII.

al igual que todos los caracteres hereditarios, se originan en mutaciones fortuitas y que sólo han sobrevivido los individuos que poseían propiedades genéticas que regulan su conducta de forma tal que pudieran vivir bajo tierra, con exclusión de aquellos a quienes sus reflejos incitaban a trepar a los árboles o a correr a cielo descubierto.

Apliquemos ahora este doble esquema de la variación fortuita y de la selección a posteriori, en el campo del desarrollo de la inteligencia, en el individuo o en la historia del pensamiento. Las variaciones fortuitas estarán representadas entonces por las producciones endógenas del intelecto o de la constitución sensoriomotriz. De este modo, H. Poincaré atribuía en parte el concepto de las tres dimensiones del espacio al hecho de que estamos provistos de órganos de equilibrio que prevén este número particular (los tres canales semicirculares), y no dos o cuatro como sería posible geométricamente. De la misma forma, Claparède, en su teoría del "tanteo", atribuye la formación de las primeras hipótesis a implicaciones endógenas que surgen desde el primer contacto con la experiencia, pero cuyo mecanismo implicatorio debería ser considerado como anterior a las repeticiones empíricas. Estas actitudes iniciales son entonces fortuitas en relación con el medio (con la experiencia) y están determinadas desde el interior por la estructura del organismo o del pensamiento. En lo que se refiere a la selección a posteriori, será entonces expresión de las coacciones de la experiencia, es decir de los éxitos o de los fracasos que eliminan las hipótesis no fructíferas y conservan las que muestran ser cómodas, útiles o simplemente adecuadas a los datos presentes.

De esta forma, la teoría de la inteligencia, basada en el ensayo y el error o en el tanteo, es sólo la aplicación psicológica del mismo esquema que inspira en biología el mutacionismo, tanto cuando conserva a la inteligencia sola como cuando, incluso, remonta hasta las estructuras sensoriomotrices del organismo. En cuanto a la doctrina epistemológica que prolonga esta concepción de la inteligencia, ésta será naturalmente, el pragmatismo en filosofía general y el convencionalismo en filosofía de las ciencias.

Examinemos desde este punto de vista el convencionalismo de Poincaré[10] (que, por otra parte, se ve atenuado en él por algún tipo de apriorismo, de la misma forma que el mutacionismo biológico, tal como lo hemos visto en el § 2, se desliza con frecuencia en la dirección del preformismo): los grandes principios de la ciencia son sólo "convenciones" dictadas por la estructura tanto de nuestros órganos (espacio, etc.) como de nuestra inteligencia (conservación, etc.) y que presentan un carácter "cómodo" porque satisfacen nuestro espíritu al mismo tiempo que lo adaptan a la experiencia. En lo que se refiere a esta adaptación, Poincaré la atribuye a una serie de "golpes de pulgar", como dice con tono familiar, es decir, precisamente, a una selección a posteriori: se extrae de la experiencia lo que corresponde a las ideas preconcebidas y se actúa de forma tal que permita no ser contradicho, conservando sólo aquellas que pueden acordarse con toda experiencia posible.

[10] Véase vol. II, cap. 5, § 4.

En el plano de la epistemología filosófica en general, el pragmatismo constituye la prolongación de este convencionalismo científico. No hay verdad en sí (de la misma forma en que el mutacionismo considera que no hay adaptación directa): sólo hay éxitos o fracasos. La idea verdadera es aquella que satisface nuestras necesidades instintivas (origen endógeno) y lleva a una acción eficaz (selección a posteriori en contacto con lo real). El pragmatismo mismo está relacionado con el apriorismo mediante vínculos de filiación continua (W. James era el discípulo del neokantiano Renouvier y tradujo el a priori en términos de acciones utilitariamente eficaces [11]), de la misma forma en que el mutacionismo contemporáneo se vincula con el preformismo de Weissmann.

El paralelismo de estos esquemas explicativos es tanto más llamativo cuanto que entre el pragmatismo, el convencionalismo y la teoría del ensayo y error y, por otro lado, el mutacionismo biológico no ha habido ningún tipo de influencia recíproca; y mucho menos existió entre el lamarckismo y el empirismo o incluso entre el preformismo y el apriorismo. Sin embargo, al igual que en lo que concierne a las otras grandes soluciones examinadas hasta el momento, el paralelo entre la actitud biológica y la actitud epistemológica correspondiente (incluso cuando los autores no tienen ninguna conciencia acerca de esta correspondencia o adoptan una interpretación epistemológica contradictoria con sus teorías biológicas) prosigue no sólo entre las tesis como tales sino entre las objeciones a las que estas tesis han dado lugar en el doble terreno de la vida y del pensamiento.

En lo que se refiere al mutacionismo biológico, se puede observar desde ya que la gran dificultad que debe enfrentar esta explicación cuando se la generaliza a la evolución en su totalidad es el papel sorprendentemente desproporcionado, en relación con su poder real, que atribuye al azar. Se puede aceptar con facilidad que el azar domina las pequeñas mutaciones que transforman un ojo negro en un ojo rojo, que alargan o acortan las dimensiones de un órgano, suprimiendo incluso la visión o los miembros, etc. Pero considerar que el azar ha presidido la formación de las especies desde los protozoarios hasta los vertebrados superiores presenta una dificultad análoga a la que señala E. Borel en relación con el intento de hacer surgir toda la obra de Victor Hugo de una mezcla continua de las letras del alfabeto.

La teoría de la herencia condujo a distinguir la herencia "especial" o cromosómica ligada a las sustancias nucleares y cuyas combinaciones condicionadas por la anfimixia producen las variaciones propias de las razas y de las subespecies, y la herencia "general" ligada al citoplasma portador de los caracteres genéticos y de orden superior. En consecuencia, no se ha probado en absoluto que las leyes intranucleares se apliquen a la herencia de los grandes tipos de organización o géneros y especies mismas,

11 W. James considera a su propia doctrina como un "empirismo radical", pero teniendo en cuenta el aspecto de éxito, es decir de selección a posteriori y no la fuente de la acción pragmática.

y el mutacionismo ha extrapolado en forma singular nuestros conocimientos rudimentarios actuales para extraer de ellos una explicación tan general. Esto es tanto más verdadero cuanto que sólo un conocimiento preciso de las interacciones entre los factores cromosómicos y los factores citoplasmáticos permitirá, sin duda, resolver el problema de la influencia del medio al igual que el de las relaciones entre la ontogénesis y los mecanismos genéticos.

Por otra parte, la solución del problema de la adaptación, incluso en el plano de las pequeñas variaciones raciales, se vio complicado en forma singular por el mutacionismo en lugar de haber sido aclarada por él. Sin duda, un gran progreso tuvo lugar, en el sentido de que sabemos ahora cómo distinguir las adaptaciones reales de las adaptaciones aparentes originadas en una simple selección a posteriori. Ya no experimentaremos la tentación que sentía Lamarck de atribuir el largo cuello de la jirafa al hábito de comer las hojas de los árboles (sobre todo que la jirafa come a menudo las hierbas pese a las dificultades que debe afrontar). Sin embargo, una vez que se dejan a un lado las adaptaciones por selecciones a posteriori, ¿es posible resolver el problema de la adaptación en general negando toda relación de conveniencia entre ciertos órganos hereditarios y las condiciones correspondientes del medio? L. Cuénot, que niega la herencia de lo adquirido, escribió, sin embargo, un libro notable [12] en el que distingue las preadaptaciones o variaciones fortuitas con selección ejercida por el medio y las adaptaciones verdaderas, cuya realidad demuestra mediante consideraciones estadísticas. Ahora bien, al negar toda herencia susceptible de registrar las acciones del medio, no puede proponernos ninguna solución a su respecto: la adaptación es un hecho, nos dice, pero que no se puede explicar en el estado actual de los conocimientos. Ello señala con claridad la impotencia del mutacionismo. De la misma forma, Caullery resume la situación actual con una fórmula llamativa: ¡conocemos experimentalmente sólo dos tipos de variaciones, las adaptativas pero no hereditarias (los fenotipos) y las hereditarias pero que no tienen nada de adaptativo (los genotipos)!

Por ello, cuando los mutacionistas, una vez que dejan de atribuir todo al azar, y hacen una concesión a la realidad de la adaptación, pero sin ceder en nada en lo que concierne a la posibilidad de una acción hereditaria del medio, se ven llevados en la dirección del preformismo. Sin embargo, no sería difícil demostrar que en esta región medianera entre el mutacionismo y el preformismo, los autores se refieren en realidad, y en forma implícita, a una interacción entre el organismo y el medio. Cuando Cuénot, por ejemplo, habla de adaptación, sin pretender explicarla, o de una "ontogénesis que prepara el futuro", cuando Guyénot (en su estilo actual) habla igualmente de respuestas adaptativas y de un "funcionamiento profético" del organismo, nos encerramos en efecto en una alternativa: se mantiene la imposibilidad de toda herencia de lo adquirido, y tales términos significan entonces armonía preestablecida y preformación, o si no rechazamos un

12 L. Cuénot: *L'adaptation* (Doin).

preformismo que simplemente omite las dificultades y recurrimos en forma implícita a una interacción entre el organismo y el medio: en efecto, anticipar un acuerdo con el medio supone, ya, sufrir su influencia.

Ahora bien, se puede realizar una reflexión que los mutacionistas olvidan a menudo, cuando atribuyen todo al azar o se comprometen en la dirección preformista; dicha reflexión, si se la profundiza, puede elucidar las relaciones más esenciales que existen entre el organismo y el medio. Si todo es azar y selección a posteriori, los conceptos fundamentales de la inteligencia, cuyas raíces se encuentran en la región sensoriomotriz que vincula la vida mental con el organismo, tienen entonces también, por su parte, una fuente fortuita en relación con la experiencia. A partir de ello, se podría deducir que la ciencia, que es la mejor adaptación del organismo humano al medio exterior, sería adecuada a su objeto sólo en la medida en que constituyera una acomodación fenotípica y sería un producto del azar en la medida en que sus ideas fundamentales expresaran nuestra estructura mental hereditaria. En consecuencia, el mutacionismo sería una doctrina más o menos fortuita, es decir que obraría al azar, en la medida en que se basa en la razón. A esto, los mutacionistas prudentes responderán que la razón está efectivamente adaptada a lo real, pero sin que se sepa cómo. Surge entonces el mismo dilema: esta adaptación se origina de una armonía preestablecida entre marcos a priori y la experiencia, y henos nuevamente en el preformismo, o si no existe una interacción entre el medio y el organismo, lo que nos conduce al interaccionismo.

Si examinamos antes las objeciones suscitadas en epistemología de las ciencias por el convencionalismo, encontramos las mismas dificultades, ya que la convención se reduce a lo arbitrario, es decir el azar traducido en términos psicológicos, o si no las así llamadas convenciones no son tales en realidad. Si todo es convención, respondió L. Brunschvicg a Poincaré, la palabra convención pierde su significación, ya que una convención se refiere esencialmente a lo que no es convencional. En ciencia, al igual que en biología, existe entonces adaptación propiamente dicha y esto es probado, precisamente, por la aplicación del concepto de espacio a la física. Mientras Poincaré, fiel a su convencionalismo, consideraba que el problema de saber si el espacio de la experiencia es euclidiano o no carece de significación, ya que se trata de simples traducciones de la experiencia, más o menos cómodas en relación con el carácter fortuito de nuestros órganos y de nuestra constitución, la evolución de esta misma teoría de la relatividad a cuya creación Poincaré había contribuido (y que hubiese podido desarrollar en su totalidad de no haber sido por su convencionalismo) decidió finalmente en favor del espacio riemaniano: esta teoría demostró entonces que la elaboración de los esquemas espaciales constituye una adaptación propiamente dicha y no sólo el resultado de decisiones arbitrarias en relación con lo real, con selección a posteriori de acuerdo con un principio de simple correspondencia global.

En lo que se refiere a la teoría pragmática en general, su subordinación de lo verdadero a lo útil o al éxito condujo a un simple irracionalismo. Caben dos posibilidades: la acción invocada por el pragmatismo conduce

a operaciones coherentes (como en Dewey) y volvemos a la razón, pero también a una adaptación que supera lo cómodo y lo práctico; o si no la acción permanece subordinada a su éxito como tal, desligada de toda adecuación duradera con lo real y de toda coherencia formal, y se da la espalda entonces, en forma simultánea, a la operación y a la razón, en beneficio de "existencias" que recuerdan las de la fenomenología pero que, al menos, tienen el mérito de reconocer su carácter subjetivo y utilitario.

§ 6. El interaccionismo biológico y epistemológico. El lamarckismo, al explicar toda variación por la presión exclusiva del medio exterior, debe enfrentar las dificultades inherentes a la transmisión de los caracteres adquiridos; el mutacionismo, por su parte, al negar toda influencia del medio sobre los mecanismos hereditarios, enfrenta la dificultad inversa de una imposibilidad de explicar la adaptación. ¿No sería posible, entonces, concebir una actitud intermedia que tuviese simultáneamente en cuenta las producciones endógenas del organismo y las influencias del medio, pero subordinando éstas a la consideración de umbrales de intensidad, de duración, etc., que expresarían la resistencia característica de los mecanismos internos a las influencias del exterior? Esta tesis, entonces, equivaldría a decir que, pese a que si bien no todos los fenotipos se transforman en genotipos como lo afirmaba Lamarck, algunos, sin embargo, lograrían fijarse hereditariamente.

Ahora bien, hasta hace algunos años se hubiese considerado que esta afirmación correspondía a la especulación pura; en la actualidad, se la puede fundamentar en dos tipos de hechos. El primero, y de lejos el más importante, es la producción experimental de mutaciones mediante compuestos químicos. Mientras que hasta ese momento se había logrado suscitar la aparición de mutaciones sólo por intermedio de radiaciones (rayos X, etc.), que desorganizan en parte la sustancia germinal, un cierto número de investigadores (Auerbach y Robson, Demerec, etc.) lograron producir mutaciones en las bacterias, en especial en el caso de la *Escherichia coli*, recurriendo a diversas sustancias, como el desoxicolato de sodio, etc.[13] Ahora bien, contrariamente a las objeciones de algunos mutacionistas, se ha podido comprobar que las bacterias pueden reproducirse sexualmente y que los resultados observados poseen, entonces, un valor general. Por otra parte, las mismas sustancias producen modificaciones en el patrimonio genético de los drosofilas. De esta forma, nos encontramos en el punto inicial de trabajos de gran importancia en lo que se refiere al análisis de la organización estructural y de la modificación de los genes.

En segundo lugar, en algunos casos privilegiados es posible poner de manifiesto la fijación de algunos fenotipos en genotipos, incluso si el proceso de esta fijación es aún completamente misterioso. Esto es lo que hemos intentado realizar mediante el estudio de las razas lacustres de *Limnea stagnalis* que hemos mencionado anteriormente (capitulo 1, § 4). Una

[13] Véase E. M. Witkin: "Mutations in Escherichia coli induced by chemical agents", *Symposia on Qantitative Biology*, vol. XII (1947), págs. 256-269.

vez que se demuestra que esta especie de moluscos acuáticos que viven habitualmente en los pantanos da nacimiento a fenotipos agitados en el agua de los grandes lagos, a causa de las acciones mecánicas ejercidas sobre la entrada de la concha y sobre la espira, hemos intentado determinar si los más contraídos entre éstos correspondían a razas hereditariamente estables que presentan un carácter análogo. El problema es tanto más interesante cuanto que conocemos bien la historia posglacial de estas formas: en los mismos lugares en los que en la actualidad se encuentran las variedades contraídas, en el neolítico vivían aún las formas alargadas análogas a las de los pantanos o de la zona sublitoral de los lagos actuales; la contracción, por lo tanto, se constituyó entre el neolítico y la actualidad.

Ahora bien, la cría de cinco a seis generaciones de diferentes variedades de *Limnaea stagnalis* (así como su selección hasta el estado de razas puras y su crecimiento conforme a las leyes mendelianas) reveló la existencia de cinco razas distintas (tres de alargamiento decreciente que designaremos A, B y C, una cuarta bastante contraída (D) y una quinta muy contraída (E) que supera, en el caso de las tres cuartas partes de los individuos criados en acuario, los límites extremos de contracción (última milésima) de las formas observadas en aguas tranquilas.[14]

El hecho esencial es el de que esta raza E, la más contraída, surgió precisamente de las poblaciones más contraídas en naturaleza, que viven en las playas pedregosas menos inclinadas y más agitadas del lago de Neuchâtel. La raza D corresponde a las playas menos agitadas (y más inclinadas) del Lemán. En lo que se refiere a las razas A, B y C viven en pantanos, pero sin embargo pueden vivir también en lagos en los que presentan fenotipos semicontraídos en medios de agitación variable; puede suceder también que en los lugares más expuestos lleguen a presentar fenotipos tan contraídos como los de la raza D (o incluso en algunos casos E), pero naturalmente sin ninguna fijación hereditaria.

Una vez señalado esto, se puede comprobar en qué consistirá la interpretación mutacionista. Ella insistirá, en primer lugar, acerca del hecho de que nada demuestra un parentesco genético entre el fenotipo contraído observado en el agua agitada y el genotipo contraído de raza E que parece corresponderle por presentar los mismos caracteres morfológicos. La gama de variaciones posibles de una especie es bastante pequeña y, por lo tanto, se puede descubrir perfectamente por azar un genotipo cuya forma coincida con la de un fenotipo, sin que ambas formas semejantes se deban a la misma causa: el hecho de que el medio lacustre produzca fenotipos contraídos no excluye entonces en nada la posibilidad de que la raza de estos individuos, por otra parte, sea contraída por causas completamente diferentes. Para demostrar el pasaje del fenotipo al genotipo, el único medio seguro consistiría, entonces, en crear en el laboratorio un fenotipo contraído

14 Véanse nuestros dos artículos en *Bulletin Biologique de la France et de la Belgique*, t. LXIII (1929), págs. 424-455 y en *Revue Suisse de Zoologie*, t. 36 (1929), págs. 263-531.

en un agitador (tal como lo hemos hecho), y luego demostrar que este carácter adquirido se transmite a las generaciones siguientes (lo que da un resultado negativo). A ello responderemos que si fue necesario esperar en la naturaleza los 10.000 años que nos separan de la primera población de los lagos para que se constituyese la raza E, no debe sorprendernos que no veamos transmitirse nada en la descendencia de los fenotipos creados en laboratorio. Pero en este caso el mutacionista realiza un razonamiento extraño. Si no se ve nada en un año, entonces 10.000 $\times$ 0 dará siempre cero. Ahora bien, incluso si no se mencionan las cosas invisibles que suponen los conceptos de virtualidad, de premutación, de caracteres preexistentes, etc., e incluso de genes, cabe preguntarse, de todas formas, si una acción ejercida por el medio no sería por su parte susceptible de producir efectos, que serían imperceptibles antes de alcanzar el umbral más allá del que se manifestarían.

En segundo lugar, la interpretación mutacionista, para explicar que la raza E se observa precisamente en los lugares más agitados de los grandes lagos, mencionará el azar y la selección a posteriori: entonces, esta raza E será una mutación que habrá aparecido sin relación con el medio lacustre, pero que se produciría tanto en los lagos como en otros lugares; en esos medios, ella se encontrará entonces fortuitamente preadaptada, mientras que las razas que no sean E serán eliminadas a causa de su contracción insuficiente; por la acción de estas eliminaciones, sólo se observará, al fin de cuentas, razas contraídas en los medios de agua agitada y razas alargadas en los medios más tranquilos. Sin embargo, dos tipos de hechos muestran, en el caso particular, la fragilidad de este esquema explicativo. En primer lugar, nada impide a las razas alargadas vivir en los lagos, siempre que puedan tener ahí fenotipos contraídos, tal como efectivamente sucede: en consecuencia, para explicar la supervivencia de una raza cualquiera de *Limnaea stagnalis* en los grandes lagos (en los que conserva su forma normal entre 3 y 10 metros de fondo) no se necesita invocar la contracción hereditaria o genotípica, y para hacer frente a todas las necesidades la contracción no hereditaria o fenotípica es suficiente. En segundo lugar, y sobre todo, nada impide a las razas contraídas D, incluso E, vivir en el agua estancada de los estanques y de los pantanos en los que su contracción no las perturbaría en nada. Si la hipótesis mutacionista fuese verdadera, entonces, se deberían descubrir en todas partes genotipos contraídos, y se los podría observar en la naturaleza misma, ya que el agua tranquila no les impondría ninguna morfosis alargada: en consecuencia, si el azar por sí solo explica la aparición de las razas D y E, no hay ninguna razón para que ellas no se hayan producido en todos los medios. Ahora bien, esto precisamente no es así, y en los innumerables catálogos aparecidos desde 1774 y 1800 sobre los moluscos de agua dulce se señalan formas contraídas de la *Limnaea stagnalis* solamente en los grandes lagos. ¿Por qué?

La interpretación mutacionista, entonces, se ve obligada a recurrir a una hipótesis suplementaria (que efectivamente se nos presentó); nada prueba que la raza E, hallada únicamente en las orillas agitadas de los

grandes lagos, aparezca en todas partes, de acuerdo con una distribución fortuita pero que, por una causa desconocida, sea eliminada de inmediato de las aguas pantanosas, mientras que el agua pura y oxigenada de los lagos le convendría en mayor medida. Hemos realizado entonces la experiencia para comprobarlo. En 1928, en un pantano del valle del cantón de Vaux, alejado del lago (situado a 200 metros de altura por encima del Lemán) en el que nunca hubo *Limnaea stagnalis* (los depósitos terrosos de los alrededores sólo contienen la especie *peregra*) depositamos un centenar de huevos de raza pura E del lago de Neuchâtel: ahora bien, los descendientes de esta raza viven aún en gran número en este estanque pantanoso y conservan íntegramente su contracción racial.

Se puede apreciar entonces el interés que presentan estos hechos: una raza contraída, susceptible de vivir en cualquier lugar, se desarrolló en realidad sólo en los medios en los que la agitación del agua de los grandes lagos impone la forma fenotípica más contraída, como consecuencia de acciones mecánicas ejercidas durante el crecimiento del animal. El azar puede explicar todo, pero la probabilidad de una coincidencia exclusiva, como ésta, debemos confesarlo, es singularmente reducida. Si observamos también que la naturaleza mecánica de la contracción fenotípica excluye toda intoxicación del germen, y que nosotros hemos podido cruzar la raza E con la raza A de acuerdo con las leyes de la segregación mendeliana, la aparición de un genotipo estable E semejante en los lugares precisos en que la acomodación fenotípica es más importante presenta un carácter singularmente llamativo. Si se compara ahora este hecho con los innumerables ejemplos de adaptaciones vegetales y animales hereditarios, también en el campo de las pequeñas variaciones, se comprueba que la aparición de un genotipo semejante a los acomodantes y en iguales medios en que éstos se producen, no representa nada excepcional. A falta de toda explicación actual sobre la fijación hereditaria de un fenotipo adaptado, no se podría excluir entonces a priori la posibilidad de un hecho semejante, siendo su probabilidad tan grande.

Sin embargo, hay algo más. Se puede afirmar sin paradojas que tan pronto como se supera el mutacionismo puro y ortodoxo, que atribuye todo exclusivamente al azar, todos los autores de las diversas tendencias examinadas hasta el momento tienen en cuenta la acción del medio en la producción de las variaciones hereditarias. Cuando un finalista atribuye a los dedos palmeados de los palmípedos el fin de facilitar la natación, por más que declare que el medio no actúa para la producción de este carácter hereditario considera, en realidad, que el medio es la causa de esta producción (pero una causa final que por el momento no explica aún nada). Cuando L. Cuénot, después de examinar estadísticamente la relación entre los dedos palmeados y el modo de vida llega a la conclusión de que aquéllos son una adaptación, por más que niegue la herencia de lo adquirido y que considere que el proceso de la adaptación es inexplicable, erige nuevamente al medio como causa, pues si los dedos palmeados heredi-

tarios son una adaptación especial al medio acuático,[15] ello significa que sin medio acuático no se produciría esta formación hereditaria. Cuando Guyénot habla de las "innumerables respuestas adaptativas del organismo frente a las modificaciones del medio", y precisa que esta respuesta al medio es adaptativa "demasiado a menudo como para que se pueda invocar un simple azar",[16] también erige el medio como causa, por más que niegue en forma casi pasional la herencia de lo adquirido. En resumen, a partir del momento en que se menciona algo diferente del puro azar y que se utiliza el lenguaje de la finalidad o de la armonía preestablecida o si no el de la adaptación, de la ontogénesis preparatoria del futuro, y el funcionamiento profético o anticipatorio, etc., se atribuye efectivamente al medio una causalidad, ya que, sin las condiciones bien determinadas de este medio no habría ni finalidad, ni armonía, ni adaptación, ni anticipación. La diferencia con el lamarckismo que considera al medio como causa directa y única reside en el hecho de que, a su respecto, se lo considera sólo como una causalidad indirecta y no única: se lo incorpora simplemente en las causas iniciales de la variación a título de estímulo ante el cual el organismo reacciona de acuerdo con sus propias características... pero ante el cual se ve obligado efectivamente a reaccionar, lo que basta para que haya causalidad.

Sin embargo, en todas estas confesiones implícitas y disfrazadas de la influencia del medio se considera que el centro de las respuestas activas del organismo se encuentra en las regiones inaccesibles del pasado, ocultas tras las palabras de preexistencia o de preformación, de forma tal que se elude toda acción posible del medio sobre los genes mismos. El interaccionismo (sexto tipo de interpretación que debemos examinar) consiste, por el contrario, en afirmar que, pese a que el organismo está dotado de actividades morfogenéticas propias y a que la herencia nuclear o especial y la herencia citoplasmática o general dan pruebas evidentes de esta especificidad de sus reacciones, de todas formas la acción del medio está presente en todas partes: asimilada por el organismo de acuerdo con sus propias estructuras, de todos modos la acción del medio es continua en todo funcionamiento y sólo una verdadera toma de partido permite establecer en el seno de los cuerpos vivientes las barreras más allá de las cuales esta acción no podría ejercerse. En especial, se aprecia con dificultad cómo podrán funcionar los genes sin ningún intercambio con el citoplasma [17] y cómo éste,

[15] "Su adecuación para la vida acuática es innegable, en primer lugar porque se percibe con evidencia su papel en la natación, y también porque se trata de un resultado estadístico." L. Guénot, *L'adaptation*, (Doin), pág. 190.

[16] Guyénot: *La variation*, págs. 187 y 188.

[17] Uno de los psicobiólogos más hábiles y más respetados de los Estados Unidos, T. M. Sonneborn, demostró recientemente (*American Scientist*, t. 37, pág. 33, 1949) que, junto a los genes cromosómicos, existen "plasmagenes" o genes citoplasmáticos. De este modo, en los *Paramecium* se observan cuatro tipos de determinaciones hereditarias: 1º el control directo por los genes independientes de los plasmagenes; 2º el control por plasmagenes formados y mantenidos por la acción de los genes; 3º el control por plasmagenes que, aparentemente, no pueden estar constituidos por genes sino que dependen de los genes para su mantenimiento: 4º el control por plasma-

a su vez, funcionaría sin un sistema de intercambios que, progresivamente, terminan por englobar al medio en su totalidad.

Sin embargo, estas consideraciones de principio no bastan para resolver el problema de la herencia de lo adquirido. Si existe (y el ejemplo de los limneas acaba de mostrarnos gran probabilidad), ella supone un mecanismo anticipatorio preciso que permita al organismo componer en un momento dado la variación fenotípica mediante una transformación genotípica. Entonces, y tal como lo apreciaron con justeza Cuénot y Guyénot, la clave de la acción del medio reside, efectivamente, en la anticipación, pero todo el problema consiste en saber si se debe considerar a esta anticipación en el plano de la preformación o si constituye una respuesta ante un estímulo actual, que sucede a una primera respuesta que no es aún anticipatoria (es decir simplemente fenotípica).

Los mecanismos hereditarios y morfogenéticos (estos últimos intervienen en el desarrollo embrionario) obedecen a un desarrollo en gran parte irreversible, marcado sólo por la presencia de ritmos o repeticiones de las mismas acciones orientadas en un sentido único; los genes actúan sobre los organizadores que determinan el crecimiento, y luego, en el transcurso de éste, los órganos portadores de los factores hereditarios preparan la generación ulterior que reproduce el mismo ciclo, etc. Si se acepta una intervención del medio en la variación hereditaria o mutación, ello supone que se considera que una acción que concierne en primer lugar al *soma*, es decir a las formas acabadas o en desarrollo (crecimiento individual), puede refluir en sentido inverso del proceso morfogenético o genético y concernir los factores genéticos mismos. Suponer la existencia de una herencia de lo adquirido, entonces, equivale a invocar una reversibilidad relativa en el mecanismo normalmente irreversible de la construcción de las formas. ¿Esta reversibilidad es posible?

En este punto, el concepto de funcionamiento anticipatorio, mencionado bajo diversos nombres por tantos biólogos contemporáneos, supone necesariamente (es decir, si no nos contentamos con invocar la preformación o la armonía preestablecida) un paralelo con la vida mental. Toda la organización mental, en efecto, reposa en una serie de anticipa-

---

genes que aparentemente no pueden estar constituidos por genes y que al parecer son mantenidos en forma independiente de ellos. Es posible que la distinción entre los casos (1) y (2), así como entre los casos (3) y (4) se origine en una información experimental incompleta. En la actualidad no estamos tampoco informados sobre las relaciones exactas entre los plasmagenes y las estructuras visibles (p. ej., los plástidos) del citoplasma. Sin embargo, e independientemente de las relaciones entre los genes cromosómicos y los plasmagenes, "su separación en dos medios diferentes tiene consecuencias profundas. La localización de los genes nucleares en los cromosomas determina que sean portadores del mecanismo mendeliano de la herencia. El medio citoplasmático más variable de los plasmagenes les permitirá quizá servir como explicación a las demandas variadas de la diferenciación celular en el gran enigma del desarrollo del huevo hasta el adulto". Desde ya, podemos suponer la existencia de un sistema más o menos amplio de intercambios entre los mecanismos de la herencia nuclear y los de la herencia o de la morfogénesis citoplasmática, así como también entre las interacciones que vinculan el citoplasma al medio exterior.

ciones de más en más complejas y que presentan una amplitud cada vez mayor. Cuando el sujeto se ve sometido a una presión por parte de la experiencia (equivalente mental del "medio"), en un primer momento se produce una simple acomodación, con asimilación del objeto a la propia actividad, pero en la medida en que esta presión se reproduce, tarde o temprano se produce una respuesta anticipatoria: el hábito permite de este modo una serie de anticipaciones progresivas (como por ejemplo corregir una posición antes de perder el equilibrio, etc.), que suceden a un aprendizaje que en un primer momento es esencialmente acomodatorio. Con la inteligencia, es evidente que las anticipaciones aumentan su poder, ya que se basan entonces en la representación. Sin embargo, y éste es el aspecto esencial, la anticipación actúa ya desde los hábitos motores más elementales. Ahora bien, y tocamos entonces el problema de la herencia, la anticipación motriz no está ligada sólo a los hábitos adquiridos: todo reflejo y todo instinto (concebido como un sistema de reflejos) es, precisamente, un juego de anticipaciones reguladas en forma hereditaria. Ello no significa que el reflejo derive del hábito, ya que, por el contrario, el hábito se injerta sobre los reflejos, sino que significa que el sistema de las anticipaciones mentales constituye una serie continua, desde el reflejo y el instinto hasta la inteligencia operatoria. Si existen entonces respuestas anticipatorias en la morfogénesis orgánica, ellas no son excepciones o anomalías ya que todo el juego de los mecanismos sensoriomotores hereditarios se basa ya en el mismo principio.

Si, efectivamente, esto es así, admitir que un arreglo fenotípico pueda fijarse bajo forma de genotipo equivale, entonces, a suponer que una acomodación momentánea pueda dar lugar a una anticipación hereditaria. Ignoramos todo de un mecanismo semejante, pero tampoco conocemos nada en relación con la forma en que el desarrollo de los tejidos en el embrión pueda efectuarse como si ellos "supiesen el futuro", de acuerdo con la expresión de Carrel. Ahora bien, si ante la evidencia de una relación con el medio, espíritus eminentes llegan a retrotraer el punto de partida de tales anticipaciones a nivel de una preformación en el patrimonio hereditario más lejano de la especie, ¿por qué sería absurdo admitir que la respuesta de una especie a una influencia externa productora de un fenotipo consista en una anticipación genotípica? La anticipación, respuesta activa del organismo, reemplazaría de este modo al "hábito" pasivo de Lamarck en la transmisión de las influencias del medio, lo que explicaría por qué esta transmisión se ve sometida a umbrales que la limitan al someterla a condiciones de duración, de intensidad, etcétera.

En resumen, sin atribuir al medio exterior la primacía que le acuerda el lamarckismo, pero sin encerrar por entero al organismo sobre sí mismo, el interaccionismo reconoce la interdependencia del medio y del organismo y sitúa en lo actual las anticipaciones morfogenéticas que las soluciones preformistas sitúan en lo virtual; ello equivale a introducir una cierta reversibilidad en el mecanismo hereditario, en lugar de contentarse con armonías preestablecidas. Ahora bien, se comprueba con facilidad que le corresponde un punto de vista biológico semejante al interaccionismo epis-

temológico en general. Como lo hemos visto todo el tiempo, no existen acomodaciones a los objetos sin una asimilación de éstos a la actividad del sujeto, y recíprocamente. La relación entre el objeto y el sujeto es indisociable desde un primer momento y se observa incluso en el equilibrio final de las operaciones que son simultáneamente acomodación a la experiencia y asimilación de lo real a la inteligencia del sujeto. Ahora bien, pese a que sólo las operaciones alcanzan la reversibilidad completa, desde el comienzo de la vida mental existen funcionamientos anticipatorios que suponen un comienzo de reversibilidad; en efecto, la anticipación de un futuro, por cercano que éste sea, supone, por estar basada en la repetición, una doble orientación, en primer lugar del presente al pasado, y luego de este pasado al futuro por asimilación a las relaciones anteriores. Este comienzo de reversibilidad, implicado por toda actividad mental, puede ser observado al parecer igualmente en cada respuesta hereditaria del organismo ante una acción del medio; esta reversibilidad elemental constituiría de este modo un nuevo punto de unión entre la construcción de las "formas" orgánicas y la de las "formas" mentales.

§ 7. CONOCIMIENTO Y VIDA: LA EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVIENTES Y LA EVOLUCIÓN DE LA RAZÓN. A las seis hipótesis posibles formuladas para dar cuenta de la adaptación y de la evolución biológica corresponden, de este modo, las principales interpretaciones del conocimiento como adaptación de la razón a un real correlato de la evolución del pensamiento mismo.

En efecto, hemos distinguido tres hipótesis que niegan o limitan la evolución y explican la adaptación mediante una armonía preestablecida con el medio exterior (fijismo vitalista), por estructuras internas de la organización (preformismo) o si no también mediante una relación de totalidad que une lo interno y lo externo (emergencia). A estas tres posiciones corresponden tres actitudes epistemológicas igualmente no genéticas o que limitan la evolución de la razón, una que recurre a formas completamente constituidas exteriores al sujeto (intuición de los universales), otra a formas internas (apriorismo) y la tercera a la unión indisociable del sujeto y del objeto (fenomenología). Por otra parte, también son posibles tres hipótesis genéticas, una que explica la evolución por la sola presión del medio exterior (lamarckismo), otra por variaciones puramente endógenas (mutacionismo) y la tercera por su interacción. Ello da lugar también a tres puntos de vista epistemológicos: empirismo, convencionalismo e interaccionismo. En ambos campos, entonces, nos encontramos en presencia de seis posibilidades, de acuerdo con una tabla de doble entrada que comprende en una dimensión las dos variedades no genéticas o genéticas y en la otra dimensión los tres factores posibles de adaptación: externo, interno o mixto.

Si un paralelismo semejante fuese exacto, acarrearía dos tipos de enseñanzas, uno relacionado con el conocimiento biológico y el otro con el parentesco efectivo de la vida y de la razón. ¿Pero acaso el cuadro precedente agota todas las posibilidades (hablamos naturalmente de los tipos generales de explicaciones sin entrar en las subdivisiones definidas

que comportarían)? Sí, pero con una excepción. Se plantea una séptima posición epistemológica concebible e imposible de clasificar en el cuadro precedente: la que se opondría precisamente, en su principio mismo, a reconocer todo parentesco y todo paralelismo entre lo racional y lo vital. Ahora bien, y pese a que un rechazo semejante caracteriza, en general, al irracionalismo, como lo muestra el ejemplo del bergsonismo, no se limita sin embargo a éste y una epistemología tan próxima de las ciencias como la de A. Lalande sostuvo este mismo punto de vista. Debemos entonces discutirlo brevemente, antes de concluir.

Según A. Lalande (vol. II, cap. 3, § 5), la evolución de la vida, de acuerdo con la fórmula de Spencer, se caracteriza por un pasaje de lo homogéneo a lo heterogéneo, con integración correlativa, es decir que los seres superiores son, al mismo tiempo, más diferenciados que los inferiores y constituyen totalidades funcionales tanto más integradas. Ahora bien, la razón, por el contrario, y según Lalande, participa del movimiento que tiende hacia lo homogéneo que le parece caracterizar tanto la "disolución" de los seres como la de las normas morales e intelectuales. De la misma forma en que la moral es una renuncia al yo, a la satisfacción de los instintos y a la vida en tanto afirmación del poder, de la misma forma la razón es, esencialmente, identificación, ya que asimila las cosas entre sí y las cosas al espíritu en la dirección de un progreso común hacia la identidad.

Sin embargo, esta oposición radical entre la vida, o entre la asimilación orgánica, y la razón, es aceptable sólo si se reduce la asimilación intelectual a la identificación pura. Ahora bien, hemos comprobado todas las dificultades que presenta esta tesis en los campos matemáticos y físicos (vol. I, cap. 3, § 4 y vol. II, cap. 2, § 5); la razón no se limita sólo a identificar simplemente, ya que su ejercicio consiste en composiciones que conducen tanto a diferenciaciones como a identidades y que "agrupan" operaciones en sistemas constructivos, en lugar de eliminar simplemente lo diverso. De este modo, la asimilación racional es una asimilación de lo real a operaciones móviles y reversibles y sólo artificialmente se podría considerar que tales organizaciones operatorias representan la exacta antítesis de la organización vital. Muy por el contrario, si desde los extremos pasamos ahora al análisis de las etapas intermedias, se percibe entonces que la operación constituye el término último de las acciones y que, a los estadios que conducen desde la acción irreversible elemental hasta la operación reversible, corresponden una serie de formas sucesivas de asimilación: asimilación a la actividad propia sensoriomotriz o intuitiva, luego a las operaciones concretas y sólo por último a las operaciones formales. Ahora bien, estas diversas formas de asimilación aseguran precisamente la continuidad entre la asimilación biológica, que es una incorporación de las sustancias y de las energías en la organización del cuerpo propio, la asimilación mental elemental, o incorporación de los objetos en los esquemas de la actividad propia, y la asimilación racional o incorporación de los objetos en los sistemas de operaciones. De este modo, el término final de esta organización racional parece ser, en un grado mucho mayor, la forma de

equilibrio hacia la que tienden desde el comienzo la asimilación del medio a las actividades del ser viviente y la acomodación de éste a aquél, que el resultado de una inversión de sentido (sin mencionar los múltiples instrumentos orgánicos utilizados por la inteligencia en su construcción de lcs conceptos). Sin duda, las propiedades de la asimilación racional, en algunos puntos, son muy diferentes de las de la asimilación biológica, ya que la reversibilidad lograda por la razón conduce a una asimilación esencialmente formal y no ya al mismo tiempo material y formal como la subordinación de las sustancias ingeridas a las formas del ser viviente. Sin embargo, y lejos de señalar una oposición radical, estas diferencias muestran, simplemente, que la vida, por medios simplemente orgánicos, no podría realizar las formas de equilibrio que alcanza gracias a la inteligencia y al pensamiento, es decir gracias a su prolongación natural.

H. Bergson retomó la tesis de A. Lalande (una breve nota de la *Evolution créatrice* señala la influencia que dicha tesis ejerció sobre él), pero amplificándola hasta considerar a la vida como un vasto ímpetu ascendente que cae sin cesar sobre sí mismo bajo forma de materia inorganizada. Conocemos la manera en que el autor de esta metafísica audaz se esforzó en demostrar la necesidad de concebir a la razón como orientada en el mismo sentido que la materia en su mecanización continua, mientras que el ímpetu mismo de la vida sólo podría ser alcanzado gracias al instinto, prolongación viviente de los órganos en oposición a los instrumentcs materiales forjados por la inteligencia, o gracias a la intuición, es decir al instinto que deja de ser ciego y toma conciencia de sí mismo.

Sin embargo, y pese a que la fascinación de las tesis bergsonianas puede seducir hasta el punto de ocultar hechos más evidentes, éstos, sin embargo, se imponen a la reflexión. En primer lugar, podemos preguntarnos si es efectivamente cierto que el instinto se opone a la inteligencia por el solo hecho de que, al ser una prolongación de los órganos vivientes, contradiría a la lógica y a la matemática originadas en la acción sobre la materia sólida por el intermedio de los instrumentos que actúan especialmente sobre ella. ¿Las formas hexagonales de las células construidas por la abeja son una concesión que el instinto hace a la materia moldeada por él o señalan una geometrización inherente a la actividad instintiva misma? ¿Las formas geométricas de las telas de araña están orientadas en el sentido del ímpetu vital ascendente o de la materialización descendiente? Y si se toman, efectivamente, como criterios la prolongación funcional de los órganos y la construcción de los instrumentos, ¿no se cbservan todos los niveles intermedios entre la actividad instintiva y el nacimiento de la inteligencia sensoriomotriz en el mono superior y en el niñito antes de la adquisición del lenguaje? El hecho de que la inteligencia se haya originado en la acción sobre la materia, ¿modifica en algo su naturaleza vital, y acaso el instinto, por su lado, no es también acción sobre la materia, tan a menudo, por otra parte, como la inteligencia es acción sobre lo viviente?

Bergson tuvo el gran mérito de situar los problemas epistemológicos en el terreno de la psicología misma y todos saben la gran influencia que,

independientemente de su metafísica, tuvo su psicología. En consecuencia, y para poner a prueba el valor de las antítesis de conjunto que constituyen su sistema, debemos retomar el análisis psicogenético. Los problemas centrales que se plantean entonces son los siguientes: ¿Qué relaciones hay entre la inteligencia naciente y la acción, así como entre ésta y la organización refleja o instintiva del individuo? El propio Bergson mostró en forma admirable las relaciones del conocimiento con la acción, y si bien la idea de que la inteligencia se originó exclusivamente en la acción sobre la materia puede parecer cuestionable, de todas formas ella nació en la acción y las acciones más simples son, sin duda, las que se ejercen sobre la materia sólida y externa. ¿Se deben entonces atribuir las estructuras lógicas y matemáticas a este campo de aplicación mismo, como si los que hubiesen impuesto su forma a la inteligencia fuesen los caracteres de la materia, o acaso la acción en tanto que acción supone ya una esquemática, independiente de sus puntos particulares de aplicación? Se conoce la bella descripción de "esquema dinámico" realizada por Bergson sobre el tema de la invención y que preanunciaba los trabajos de Selz sobre los "esquemas anticipatorios". Ahora bien, ¿toda acción no supone acaso una aplicación de tales esquemas, encajados en diversos grados, y el punto de partida de la lógica misma no se debe buscar en estos sistemas de puestas en relación y de encajes, independientemente de los objetos particulares que de este modo asimilan?

Si proseguimos el estudio de este esquematismo de las acciones elementales y de su coordinación en actos de inteligencia percibimos, entonces, cuán artificiales son los límites entre la inteligencia y la intuición o incluso entre la inteligencia y el "instinto". Según Bergson, el modelo de los datos esencialmente intuitivos está representado por la percepción interna de la duración pura. Ahora bien, hemos visto (vol. II, cap. 1, § 3) que el concepto mismo de duración psicológica, cuyo desarrollo podemos observar en el niño, está constituido por encajes basados en relaciones de orden, y estos encajes y relaciones son susceptibles de desarrollarse hasta constituir una estructura propiamente operatoria. La intuición bergsoniana no es la antítesis de la inteligencia ya que se escapa a un cierto esquematismo, ni siquiera, en ningún campo, en el límite de la conciencia, en la región de los datos supuestamente "inmediatos", es decir cuyas conexiones no son explícitas; ahora bien, este esquematismo, por su parte, ya constituye una especie de lógica preoperatoria que conduce a las operaciones concretas.

Una vez dicho esto, la prolongación de los órganos que en realidad constituye el instinto no se debe considerar, tampoco, como situada en las antípodas de la lógica: se trata sólo de una lógica de los órganos, es decir de un encaje de los esquemas hereditarios y no ya construidos en el transcurso del desarrollo individual; pero sus leyes son las mismas y por ello es tan difícil poder dilucidar, sin experiencia precisa, si una conducta animal depende del instinto, de la inteligencia (o aprendizaje adquirido) o, como suele suceder por lo general, de ambos a la vez (como el "instinto" depredador de los gatos, estudiado por Kuo, etc.). Ahora bien, si esto

efectivamente es así, la antítesis entre la vida y la inteligencia resultaría entonces artificial, ya que la inteligencia, y a igual título que el instinto, es un producto de la vida y que su esquematismo presenta innegables funcionamientos comunes, por más que se base en estructuras de niveles diferentes. De este modo, en el desarrollo de la razón, que prolonga directamente el ímpetu creador de la vida, se pueden observar los caracteres de imprevisibilidad y de creación continua que Bergson atribuyó a la vida por oposición a la razón. La epistemología de L. Brunschvicg, que insistió sobre todo en dichos caracteres ofrece, a este respecto, el ejemplo de una especie de bergsonismo del ímpetu intelectual, en oposición o en paralelo con el de la intuición.

El paralelismo que hemos creído discernir entre las teorías biológicas de la adaptación o de la evolución y las principales actitudes epistemológicas conserva, de este modo, toda su significación y comporta entonces los dos siguientes tipos de enseñanza.

El primero es el de que el pensamiento biológico procede ya con los mismos esquemas que el pensamiento psicológico y epistemológico. Esto no significa que el primero se base en el segundo, pese a que casi siempre las teorías epistemológicas que hemos puesto en correspondencia con las teorías biológicas fueron elaboradas antes de sus correspondientes. Por el contrario, la psicología experimental se basa en la biología, y la epistemología científica deberá recurrir siempre a los análisis biológicos, en la medida en que éstos aprehendan con mayor rigor las relaciones entre el organismo y el medio. Pero la analogía de los esquemas del conocimiento biológico y los del conocimiento psicológico y epistemológico, de todas formas (y a este respecto, las fechas históricas de formación proporcionan un índice más) constituyen el signo de que entre estos dos tipos de conocimiento existe una relación de igual tipo que entre el conocimiento físico y el conocimiento matemático. En el caso de estos dos últimos campos, el elemento común está representado por la deducción operatoria que la matemática desarrolla para sí misma y que la física aplica a lo real por asimilación de la causalidad a la operación deductiva. En el caso de las ciencias de la vida orgánica o mental, el elemento común está representado por la historia de las formas, ya que en cada uno de los campos de la vida o del conocimiento nos encontramos en presencia de formas que evolucionan de acuerdo con un proceso histórico real y de formas que duran asimilando el medio, al mismo tiempo que se acomodan a él. ¿La analogía de soluciones imaginadas para resolver sobre todos los terrenos donde se encuentra este mismo problema, deja entrever, entonces, entre las varias disciplinas cuyo objeto son los hechos mentales y aquellas que tienen como objeto los hechos orgánicos una relación entre implicación y la explicación análoga a la que se expresa en la relación entre la deducción matemática y la causalidad física? Lo que precede permite plantear el problema, pero no resolverlo y, tal como lo veremos en el capítulo III, la solución dependerá por entero de las conexiones que se establezcan entre el modo de conocimiento característico de la psicología experimental y el conocimiento biológico.

Por el contrario, podemos obtener una segunda enseñanza a partir del paralelismo analizado en el presente capítulo. Si los problemas biológicos y epistemológicos son realmente solidarios, ello se debe a que el conocimiento prolonga efectivamente la vida misma: al ser el conocimiento una adaptación y al constituir el desarrollo tanto individual como colectivo de la razón evoluciones reales, el mecanismo de esta adaptación y de esta evolución dependen en realidad de los mecanismos vitales considerados en toda su generalidad.

En primer lugar, existe una estrecha analogía entre las leyes del desarrollo embriológico y las del desarrollo individual de la inteligencia. De la misma forma en que la ontogénesis orgánica presenta una sucesión de estadios que difieren unos de otros por su estructura cualitativa pero que se orientan todos de acuerdo con un mismo mecanismo funcional hacia una forma de equilibrio final constituida por el estado adulto, la ontogénesis de la inteligencia se caracteriza por una sucesión de estadios cuyas estructuras intelectuales difieren a través de un mismo funcionamiento y que tienden hacia el equilibrio final representado por la organización de las operaciones reversibles. De la misma forma, además, en que el desarrollo embriológico está regido por "organizadores" cada uno de los cuales estructura un cierto campo y pone en marcha el funcionamiento del organizador siguiente, los esquemas de la inteligencia sensoriomotriz, y luego del pensamiento, estructuran lo dado y se organizan unos a otros de acuerdo con un orden determinado.

Pero, en segundo lugar, la continuidad entre la vida y el conocimiento muestra ser mucho más general y concierne al conjunto de los procesos evolutivos y no sólo a la ontogénesis. La vida, tal como lo señaló el biólogo Brachet, es "creadora de formas". Ahora bien, la inteligencia también lo es, con la diferencia de que no se trata ya de formas materiales sino de estructuras funcionales que constituyen la forma de las actividades ejercidas sobre las cosas y, sobre todo, de las operaciones aplicadas a lo real: de todas maneras, se trata de formas cuya riqueza y fecundidad superan en cierto sentido las formas de lo real. Los seis tipos de interpretaciones de la evolución que hemos examinado equivalen, de este modo, a explicar la naturaleza de estas formas biológicas al mismo tiempo que la epistemología correspondiente explica las formas intelectuales de acuerdo con el mismo esquema. Además, y como acabamos de señalarlo una vez más (al comienzo de este párrafo) la asimilación biológica, que es la reducción de una materia exterior a las formas de la vida, se prolonga en una asimilación intelectual, que constituye también la reducción de una materia a las formas de la actividad y del pensamiento.

Esta continuidad de la vida y de la inteligencia asigna a la biología su verdadero lugar en el marco de las ciencias. Disciplina esencialmente experimental y no deductiva, realista y que considera en forma muy limitada la actividad del sujeto, en el proceso del conocimiento que la caracteriza, la biología vuelve a encontrar al sujeto a título de objeto, con sus "formas" de actividad mental, gracias a la transición realizada por la actividad morfogenética en juego en la evolución filogenética al igual que

en el desarrollo embrionario. De este modo la biología procede de la físico-química pero prepara la psicología, y la teoría biológica de la adaptación prepara las soluciones de la epistemología. Sin duda, sólo el día en que la biología haya resuelto el problema de las relaciones entre el organismo y el medio se comprenderá, en efecto, algo preciso en relación con el mecanismo del conocimiento. Ello indica en grado suficiente el lugar esencial que ocupa la biología en el círculo epistemológico de las ciencias.

CUARTA PARTE

EL PENSAMIENTO PSICOLOGICO, EL PENSAMIENTO SOCIOLOGICO Y LA LOGICA

Con el examen de las ciencias psicológicas y sociológicas, incluida la lógica considerada como una axiomática de las operaciones del pensamiento, concluimos el cierre del círculo que a nuestro parecer se puede observar en las relaciones de las diversas disciplinas científicas entre sí. Y esto es así desde dos puntos de vista complementarios.

El pensamiento matemático es principalmente idealista. Construido por pura composición operatoria, que lo real nunca contradice, y sin enfrentar ninguna otra resistencia más que su "objetividad intrínseca", él, en efecto, va más allá de la realidad, y la enriquece en lugar de ser creado a partir de la experiencia física. En tanto que se aplica a esta experiencia, al mismo tiempo que la desborda, conduce entonces a explicar el objeto por la estructura operatoria del sujeto.

El pensamiento físico oscila entre el idealismo y el realismo. Por el rol que le atribuye a la deducción, prolonga el pensamiento geométrico y analítico y explica también al objeto por las operaciones del sujeto. Pero proyecta estas operaciones en lo real bajo forma de causalidad y se esfuerza, de este modo, en aprehender el objeto en sí mismo. Por su sumisión a la experiencia, por otro lado, y las resistencias que enfrenta en presencia de una realidad en parte irreversible y que participa del azar, muestra, incluso en el terreno de la relatividad y de la microfísica, en los que el hecho experimental y la deducción están unidos en su forma más íntima, un cierto realismo que al parecer es irreductible, pese a las tendencias idealistas siempre en boga en estas regiones límites; este realismo lo compele a plegarse a las exigencias del objeto incluso cuando a éste se lo puede concebir sólo ligado en forma disociable a las operaciones del sujeto.

El pensamiento biológico es tan realista como el pensamiento matemático idealista. La deducción, en efecto, sólo desempeña un papel mínimo en la construcción de los conocimientos biológicos, en la medida en que la realidad viviente está ligada a una historia. La observación y la experimentación constituyen, de este modo, las fuentes esenciales del saber biológico y a ningún biólogo se le ocurre considerar al objeto de las investigaciones como producto de sus propias operaciones mentales (salvo en lo que concierne a las divisiones en partes convencionales de la clasificación).

Por el contrario, el biólogo considera necesariamente al hombre mismo, con su inteligencia, como una culminación de los mecanismos que ya operan en la larga filiación de los seres vivientes, desde los más elementales hasta los más complejos y evolucionados. Pese a que el pensamiento biológico es esencialmente realista, debe enfrentar el problema del sujeto y del conocimiento que lo caracteriza. Pero para el biólogo, el sujeto actuante es un objeto en el sentido estricto del término, en primer lugar el objeto mismo u otro de su estudio y, en consecuencia, un objeto estrechamente dependiente del conjunto de la realidad físico-química considerado como dato.

En el caso del pensamiento psicológico y sociológico observamos nuevamente las mismas oscilaciones entre el realismo y el idealismo que en el pensamiento físico, pero en un orden inverso, como en espejo, si se nos permite la expresión. Por sus raíces, la psicología, considerada como una ciencia de las conductas y de las reacciones de la mente, se entronca con la biología y constituye sólo una simple prolongación de las investigaciones biológicas, de la misma forma en que el estudio físico de los movimientos ordenados en el tiempo y de sus velocidades prolonga la geometría. En su principio, la psicología, entonces, es realista (al igual que en su punto de partida la física es idealista), es decir que interpreta las conductas elementales del sujeto en función de la estructura de su organismo y de las relaciones de éste con el medio. Pero a medida y al mismo tiempo que se desarrollan sus investigaciones y, sobre todo, al estudiar la formación de la inteligencia, su estructura y su funcionamiento, la psicología enfrenta el problema de saber determinar de qué modo el sujeto construye los conceptos, así como las operaciones mismas del conocimiento. Sin duda, la conducta mental del sujeto, en este nivel de la investigación psicológica, sigue siendo, siempre, un objeto de estudio experimental, es decir un objeto en el mismo sentido en que el físico, incluso si parte de la deducción matemática, debe enfrentar un objeto exterior a esta deducción como tal y adapta sus experiencias a las propiedades objetivas de la realidad. Responder que este objeto está constituido por estados de conciencia sería un argumento muy pobre y que el hecho físico, también, depende de estados de conciencia; además, y, sobre todo, el objeto de los análisis del psicólogo consisten sólo en parte en estados de conciencia, ya que el objeto esencial de su investigación está representado por conductas o productos tangibles de operaciones. Un objeto semejante, entonces, es efectivamente objetivo. Pero es evidente que, en la medida en que los hechos recogidos de este modo conducen a una explicación posible de la génesis de los conceptos científicos fundamentales, se produce una inversión de las perspectivas en la interpretación misma del conocimiento: habiendo partido del realismo de los biólogos y sin ideas preconcebidas sobre la estructura del mundo exterior tal como actúa en los intercambios entre la actividad del sujeto y los objetos, habiendo partido, además, de un estudio del sujeto considerado como objeto de investigación, exterior a él, el psicólogo, tarde o temprano, descubre la actividad del sujeto en el conocimiento y explica ésta en función de aquéllos, tanto, o en mayor grado, como en función de la realidad exterior.

Para decirlo de otro modo, el pensamiento psicológico oscila entre el realismo y el idealismo, al igual que el pensamiento físico, pero por la causa inversa: la psicología vincula a la biología con la matemática, al explicar la formación de los entes abstractos a partir de la conductas vivientes, de la misma forma en que la física vincula la matemática con la biología al preparar la explicación de las estructuras organizadas a partir de las realidades materiales interpretadas matemáticamente. El círculo de la ciencias, de este modo, se cierra por sí mismo.

En lo que se refiere a la sociología, no constituye un escalón que se deba situar más allá de la psicología; por el contrario, la psicología y la sociología proceden simultáneamente de la biología, a título de disciplinas complementarias. En efecto, tan pronto como se supera el nivel de las funciones mentales elementales, vinculadas estrechamente con la vida del organismo, todas las funciones superiores (intelectuales y afectivas) son simultáneamente objeto de estudio para la psicología y la sociología, ya que el hombre es un ser social. La distribución de los programas psicológicos y sociológicos no supone, entonces, la existencia de dos campos separados: se trata de la misma realidad, es decir del hombre socializado, que ambas ciencias estudian aunque desde dos puntos de vista diferentes, según que su sistema de referencia esté representado por el individuo o el grupo en su totalidad. Por ello, lo que acabamos de decir en relación con la psicología se aplica también a la sociología.

Pero el problema no se agota con esto. Ambas disciplinas estudian simultáneamente el desarrollo de las diversas realidades mentales y sociales y los estados de equilibrio hacia los que tienden estos desarrollos. Ahora bien, y pese a que esta evolución sólo puede ser analizada mediante la observación y la experiencia, es decir mediante un método que supone la actitud del realismo, los estados de equilibrio, por el contrario, permiten una deducción o incluso una axiomatización posible. De la misma forma, en consecuencia, que diversos capítulos de la física experimental pueden corresponder a capítulos de física matemática, a la psicología del pensamiento (del pensamiento que llegó al estado de equilibrio) corresponde la deducción representada por la lógica y la axiomatización representada por la logística (en algunos terrenos de la sociología podremos observar hechos equivalentes). Ahora bien, es evidente que, por ser rigurosamente deductivo, el conocimiento lógico o logístico confluye con el método idealista de la matemática y se confunde incluso con las partes más generales de la matemática, mientras que la psicología del pensamiento explica por su lado la formación de los centros matemáticos. De este modo, lo que nos permitirá concluir en forma rigurosa el cierre del círculo de las ciencias, cuyo desarrollo la psicología y la sociología explican genéticamente, es la distinción del problema de las relaciones entre la psicosociología y la lógica.

3

LA EXPLICACION EN PSICOLOGIA

En la actualidad, todo el mundo, salvo algunos filósofos cuya doctrina personal se opone a dicho reconocimiento, considera que la psicología se ha constituido en una disciplina científica, independiente de la fisiología y de la sociología, así como de toda filosofía particular. E. Meyerson insiste a menudo en la "brecha" infranqueable que separa aún las ciencias del espíritu de las ciencias exactas, y es evidente que dicho lenguaje se justifica si se compara el grado de precisión de los conocimientos psicológicos con el que caracteriza a la física; pero si se considera entre ambos al conjunto de las disciplinas biológicas, se observan entonces transiciones apenas perceptibles; en biología, al igual que en física, es más fácil concordar sobre los hechos que sobre las explicaciones o las teorías, y cuando un mismo hombre de ciencia cambia en el transcurso de su carrera un laboratorio de zoología por un laboratorio de psicología experimental no siente en absoluto la impresión de haber cambiado de medio.

Por otra parte, las objeciones formuladas sobre el carácter científico de la psicología se reducen a una sola, la que Cournot formulaba en relación con la psicología universitaria de su época; mientras Victor Cousin consideraba que "atormentando su conciencia" hacía psicología, Cournot le respondía que, por elocuente que fuese, la sola conciencia de un hombre no bastaba para constituir un campo de investigación objetiva y que, por otra parte, no se planteaba en absoluto la posibilidad de "atormentar" la conciencia del prójimo. De ello deducía la imposibilidad de una ciencia de la introspección. En lo que se refiere a la psicología comparada, Cournot percibió perfectamente que representaba el único verdadero camino para una psicología científica. Pero este gran espíritu, habitualmente tan prudente en lo que a profecías se refiere, se dejó llevar por la suposición de que la psicología animal no superaría nunca lo que aún era en su época: una recopilación de historias de cazadores. En realidad, la psicología animal y comparada se convirtió en una disciplina muy viviente y muy precisa en sus métodos de experimentación. En lo que a introspección se refiere, todo el mundo acepta en la actualidad, efectivamente, que no se puede construir una psicología objetiva basándose sólo en los datos de la conciencia que son exactos, pero incompletos (se toma conciencia, por ejemplo, del resultado de una operación y no de su mecanismo), o si no resueltamente enga-

ñosos (intervención del orden de un proceso, de formaciones interesadas de los móviles afectivos, etc.). Por ello, los psicólogos han comprendido desde hace mucho tiempo que el objeto de su ciencia no es la conciencia, sino la "conducta", tanto consciente como no consciente.

En efecto, sólo el estudio de la conducta otorga una significación a los estados de conciencia, y con la condición de incluir una dimensión genética, es decir de tener como objeto al propio desarrollo de las conductas. ¿Se intenta, por ejemplo, determinar las relaciones entre la imagen y el pensamiento? La introspección proporciona algunos datos, en parte engañosos (ya que durante mucho tiempo se consideró a la imagen como un elemento del pensamiento), en parte exactos, pero incompletos (la imagen superada por el pensamiento y que éste utiliza como símbolo), pero estos datos son esclarecidos sólo por las conductas y, en primer lugar, por la génesis de éstas: aparición de las conductas simbólicas (juego de imaginación, imitación diferida y evocación inteligente), y formación de la imagen por interiorización de los procesos de acomodación imitativa.[1] Ahora bien, desde este punto de vista es tan legítimo considerar a la conducta como el objeto de un estudio científico como en relación con cualquier comportamiento orgánico o incluso físico. En efecto, tanto cuando se trabaja en matemática, como en física, en biología o en psicología, se parte siempre de estados de conciencia ligados a acciones (distinguir una propiedad, medir, etc.), y luego, a partir de estos estados de conciencia y de estas acciones de los observadores, se obtienen algunas relaciones constantes que dependen de ellos. En todos estos campos, el método científico consiste en superar el dato consciente inmediato, a causa de su carácter subjetivo y deformante, y poner de manifiesto mecanismos independientes del observador en tanto que individuo particular. La única diferencia reside en el hecho de que en física se atribuyen estos mecanismos a objetos considerados sin conciencia que, en biología, se atribuyen a objetos más particulares capaces de devenir conscientes y que en psicología se atribuyen a objetos considerados como sujetos activos, susceptibles, en algunos casos, aunque no en todos (los animales y los bebés imponen esta reserva), de ser conscientes a igual título que el propio observador. En los tres casos, a los mecanismos estudiados se los conoce inicialmente a través de los estados de conciencia y de las acciones del observador, y luego se los hace objetivos con o sin la hipótesis de la conciencia de los objetos de estudio como tales. En los tres casos, entonces, entre el sujeto que observa y los datos observados existe un círculo (sólo en matemática el sujeto no tiene necesidad de salir fuera de sí mismo). Sin embargo, la física hace abstracción de este círculo (es decir que lo remite a la psicología), ya que en sus objetos de estudio ella no encuentra sujetos, mientras que para la biología y para la psicología dicho círculo representa un problema, debido a que ellas encuentran este círculo en el objeto propio de sus análisis. Si se objetase el carácter científico de este problema, su supresión aparente

[1] Véase nuestra obra sobre: *La formation du symbole chez l'enfant*. Delachaux et Niestlé.

equivaldría, entonces, a reubicarlo en el terreno de la física misma, al no haber una psicología capaz de resolverlo: el ejemplo de Mach lo prueba, ya que, al no querer ir más allá de los estados de conciencia vinculados con las observaciones físicas (las "sensaciones") no logró salir del círculo ni siquiera en el terreno de la física considerada por sí sola.

Una vez que se acepta la legitimidad de un estudio científico de las conductas como tales, tanto más cuanto que ellas constituyen la condición misma de todo saber en las otras ramas de las ciencias, la dificultad específica que enfrente la psicología experimental, sin embargo, y dado el círculo que acabamos de recordar, sigue siendo la de vincular la conciencia con un objeto y, en consecuencia, la de determinar, en el propio seno de las conductas, la relación entre lo que es consciente en el sujeto activo y lo que es material u orgánico. La introspección es sin duda engañosa e insuficiente, pero la conciencia existe a título de fenómeno, ya que todo conocimiento parte de ella: el estudio de las conductas, entonces, enfrenta al observador con dos series de hechos, el de los movimientos del organismo, observables biológicamente y el de los estados de conciencia. ¿Qué relación tienen estas series entre sí? Este es el problema específico que debe enfrentar la psicología y que debe abordar para objetivar sus propios datos de conciencia.

Ahora bien, el examen de este problema presenta un gran interés epistemológico ya que, en último análisis, muestra ser simétrico al de las relaciones entre la experiencia y la deducción en el campo físico-matemático. En efecto, el matemático (cuando se limita a hacer matemática sin filosofar) es el único que no enfrenta el problema del círculo entre los estados de conciencia y los objetos exteriores, ya que no se ocupa, propiamente hablando, más que de ideas, es decir de productos conscientes de las conductas operatorias. La dificultad que este hecho provoca es la de reconciliar luego estas ideas con lo real experimental. Ahora bien, esta reconciliación conduce a una especie de paralelismo entre las dos series, una conceptual o ideal y la otra experimental o física: pero este paralelismo, pese a que es muy exacto en algunas regiones que se corresponden término a término, es muy difícil de concebir, ya que cada una de las dos series desborda a la otra (no todo lo real ha sido matematizado, y no todos los entes matemáticos han sido físicamente realizados). Se trata de un problema del mismo tipo del que se observa en lo referente a las relaciones entre la conciencia y el organismo, en el sentido de que los hechos orgánicos constituyen series causales al igual que los hechos físicos, mientras que los estados de conciencia consisten en sistemas de implicaciones sin causalidad propiamente dicha, comparables con las implicaciones lógicas y matemáticas que, por otra parte, representan su culminación intelectual. Toda la historia de las ideas psicológicas revela el carácter central de este problema, que confluye entonces en forma directa con el de las relaciones entre el sujeto y el objeto.

Desde este punto de vista estudiaremos aquí las diversas formas de explicación en psicología. Si bien es cierto que estas explicaciones no han conducido hasta el momento a esquemas tan precisos como los de la bio-

logía y sobre todo los de la física, ellos presentan un interés epistemológico indudable en lo que se refiere a las dobles relaciones que existen, por un lado, entre el pensamiento del observador y los hechos psicofisiológicos observados en su objeto de estudio (que, por su parte, es también un sujeto), y, por otro lado, entre la conciencia privativa de este sujeto y su conducta psicofisiológica reconstituida por el observador. La conclusión a la que nos conducirá este análisis es la de que la psicología contemporánea oscila entre dos tipos extremos de explicaciones, uno basado en la fisiología y otro en la lógica. Podríamos estar tentados entonces a distinguir desde un primer momento un tercer tipo, basado en la sociología, a pesar de que la sociología misma recurre en algunos casos a la biología y en otros a la lógica. Podemos apreciar a dónde conduce esta comprobación, ya que la fisiología tiende a convertirse en una culminación de la físicoquímica y que la lógica pretende ser utilizada como fuente de la matemática misma. También desde este punto de vista, el problema del paralelismo se presenta como un caso específico del importante problema del encuentro entre las estructuras deductivas, vinculadas a la conciencia, y los datos materiales de la experiencia. Ahora bien, esto, en definitiva, no debe sorprendernos en absoluto, ya que si bien la conciencia se inicia en un caos relativo, por su propio desarrollo tiende a organizarse en sistemas lógicos, cuya expresión proporcionan las formas superiores de introspección; los elementos objetivos de la conducta, por su parte, se reducen tarde o temprano a procesos fisiológicos. A este respecto, el sistema de las operaciones mismas, en las que la lógica se basa, constituye un elemento intermediario que vincula las conductas motrices (en la medida que la operación deriva de la acción) con la conciencia conceptualizada del sujeto. Desde este punto de vista, el examen de los conceptos característicos del pensamiento psicológico proporciona así el complemento indispensable de lo que hemos visto en relación con el pensamiento matemático, físico y biológico.

§ 1. La explicación fisiológica en psicología y sus límites. Si el objeto de la psicología es el estudio de las conductas, ¿cabe preguntarse qué es entonces una conducta y cómo se la puede distinguir de una simple reacción fisiológica? Según P. Janet, H. Piéron y muchos otros, el criterio de la conducta lo constituye el hecho de ser una respuesta total, que concierne al organismo en su totalidad, por oposición con las reacciones parciales que serían de orden fisiológico: de este modo, la búsqueda del alimento es una conducta porque supone un desplazamiento de todo el cuerpo, mientras que un movimiento de los pulmones o del corazón es fisiológico.

Ahora bien, suponiendo que nos limitemos a esta definición, es evidente que la explicación psicológica se reducirá con rapidez a explicaciones fisiológicas más precisas. Una respuesta "total" sólo puede comportar una explicación global, o incluso una simple descripción de conjunto y, para entrar en el detalle de las causas, se deberán tener en cuenta, necesariamente, las respuestas parciales, es decir, por definición, las reacciones fisiológicas. Cuanto más, se podrá pretender que el "todo" es irreductible a

la suma de las partes consideradas en forma aislada y justificar, de este modo, y por un tiempo, una causalidad específica de la psicología. Pero se aprecia entonces desde un primer momento lo precario de una posición semejante, tanto más cuando el concepto de totalidad orgánica, irreductible a los elementos que organiza, es utilizado tanto en fisiología como en psicología.

Es indudable que la definición de la conducta como respuesta total puede parecer demasiado vaga. Por nuestra parte, hemos sostenido un criterio diferente que nos parece más preciso.[2] Toda reacción fisiológica o psicológica consiste o se inserta en un intercambio entre el organismo y el medio tal que el organismo modifica el medio y, a su vez, es modificado por él (asimilación y acomodación). Pero estas interacciones pueden producirse gracias a una interpenetración de las sustancias o de las energías externas e internas y, en consecuencia, suponer una modificación físico-química: de este modo, el alimento es transformado física y químicamente por el tubo digestivo e influye también sobre el organismo. Diremos entonces que existe un intercambio material o fisiológico. Pero las interacciones pueden consistir también en intercambios entre el sujeto y objeto situados a distancias cada vez mayores en el espacio y en el tiempo y de acuerdo con itinerarios cada vez más complejos; ello ocurre a partir del simple contacto perceptual, tal como el tacto, incluyendo las interacciones que suponen los rodeos y los retornos característicos de la inteligencia y que superan el plano sensible mismo. Estas interacciones entre la actividad del sujeto y los objetos de diversos órdenes son, entonces, funcionales y psicológicas. De esta manera, todas las facultades mentales pueden ser jerarquizadas en función de las distancias espacio-temporales que las conductas comportan. Y cuanto más distancia o complicación en los trayectos supone un intercambio, tanto más complejas serán las coordinaciones internas correspondientes: en la medida en que el objeto sobre el que actúa el pensamiento se aleja del sujeto, la actividad de éste, en efecto, comporta un juego de operaciones susceptibles de coordinar en un grado cada vez mayor el presente y el pasado o lo cercano y lo alejado.

Sin embargo, tanto las conductas definidas de este modo bajo su aspecto externo como las operaciones que las interiorizan se acompañan entonces necesariamente, de respuestas fisiológicas, ya que un intercambio a distancia se puede efectuar sólo por medio de un intermediario material, es decir, mediante una interpenetración físico-química. Sólo se puede percibir visualmente un objeto a distancia si un rayo luminoso sirve como vehículo entre él y el sujeto: ahora bien, y pese a que el objeto es, efectivamente, "visto" alejado, es decir, pese a que entre el sujeto y el objeto como tal, por oposición a los rayos que él envía existe una interacción, estos rayos, sin embargo, penetran en el ojo y desencadenan reacciones fotoeléctricas, corrientes nerviosas, etc., que prueban la realidad fisiológica de esta interpenetración. De la misma forma, no se puede pensar en un acontecimiento alejado en el tiempo o en un objeto no perceptible en el espacio sin que

[2] J. Piaget: *La psychologie de l'intelligence*. Col. A. Colin, 1947.

este acontecimiento o este objeto considerados como pasado o lejanos se conecten con el sujeto mediante intermediarios fisiológicos que permitan una interpenetración actual (huellas nerviosas, esquemas motores, etc.).

En resumen, tanto cuando se define a las conductas por su carácter total como cuando se lo hace por las distancias que separan los objetos del sujeto, es evidente que su funcionamiento supone la existencia de reacciones fisiológicas concomitantes. En consecuencia, tarde o temprano se plantea naturalmente el problema de saber si el análisis de la "conducta" o aspecto psicológico de la actividad del sujeto no se reduce a una simple "fenomenología", como dicen los autores de tendencias organicistas, y su explicación verdadera debería buscarse sólo en los mecanismos neurofisiológicos. De este modo, a qué puede conducir la explicación psicológica de las percepciones sino a una buena descripción de las relaciones en juego, la que sin duda conduce al descubrimiento de regularidades o de leyes pero sin que en el interior mismo de este cuadro puramente fenomenológico se puedan descubrir las causas de este fenómeno: salir del cuadro para buscar su causalidad significa, entonces, remontarse hasta los procesos fisiológicos de la percepción. Y, contrariamente a la tradición intelectualista que prosiguió desde Helmholtz hasta v. Weizsäcker, a través de la escuela de Graz y de Meinong, lo que caracteriza a la tradición que conduce desde Hering hasta la moderna teoría de la forma es la utilización constante de la fisiología por parte de la psicología de las percepciones. De la misma forma, no se puede concebir una teoría de la afectividad sin recurrir a los mecanismos nerviosos de la emoción o al equilibrio humoral, una teoría del aprendizaje sin recurrir a la fisiología de la motricidad, y así sucesivamente. En definitiva, una teoría psicológica de la inteligencia se concibe sin un conjunto de tales elementos tomados de la neurología, ya que la inteligencia no es más que una sistematización de los procesos cuyas raíces penetran en la percepción, la motricidad, etcétera.

Sin embargo, y pese a que un deslizamiento semejante desde la descripción psicológica hacia la explicación fisiológica parece a primera vista inevitable, existe ciertamente un límite que, desde un primer momento, aparece como infranqueable: nos referimos al límite marcado por las conexiones internas entre las operaciones, si se las define por su composición reversible. Para decirlo de otro modo, la frontera de la explicación fisiológica es la necesidad lógico-matemática. Se puede apreciar, en efecto, sin dificultad, que la neurología explica una sensación, una emoción, un hábito, etc., pero no se puede concebir la posibilidad de que ella llegue a explicar alguna vez la causa del carácter necesario de una serie de operaciones tales como $A = B$; $B = C$ y en consecuencia $A = C$, ni la causa por la que $2 \times 2 = 4$, una vez que se aceptan las definiciones de 2 y de 4, o de que $i = \sqrt{-1}$ sea una operación indispensable para la teoría de los números. En efecto, la conexión que existe entre los procesos fisiológicos es de carácter causal, mientras que la conexión entre las operaciones lógicas o matemáticas consiste en implicaciones formales.

En un interesante intento de reducción de la psicología contemporánea a los esquemas reflexológicos de la escuela de Bechtereff, N. Kostyleff intentó demostrar, en particular, que todas las conexiones que podemos observar en el desarrollo de la inteligencia sensoriomotriz y del pensamiento en el niño se explican por asociaciones de reflejos mentales, consideraciones de concentración nerviosa, etc.[3] Es evidente, tal como lo hemos señalado en el prefacio del vol. I, que un psicólogo estará siempre de acuerdo con esta correspondencia, la que enriquece sin duda nuestra comprensión de los fenómenos. Pero cabe preguntarse si esta correspondencia entre la acción de las relaciones construidas por el pensamiento y la acción de los reflejos mentales suprime la explicación "subjetiva", como se expresa N. Kostyleff y la reemplaza legítimamente por una explicación puramente neurológica. El problema no se plantea de este modo, ya que los dos tipos de explicación están destinados a desarrollarse en correspondencia uno con el otro. La explicación reflexológica proporciona las "causas": de este modo, el niño logra descubrir mediante operaciones concretas que $1+1=2$; $2-1=1$, etc., en virtud de un mecanismo asignable de reflejos mentales fuera del que su pensamiento, evidentemente, no funcionaría. Pero estos reflejos no explican la "razón" por la que si $1+1=2$, entonces, necesariamente, $2-1=1$ ó $2-2=0$, etc. Suponiendo que se pueda matematizar a los reflejos como tales y deducir el hecho de que $2-1=1$ si $1+1=2$, de sus propiedades mecánicas, mediante una especie de mecánica racional o de geometría de los reflejos considerados a título de fuerzas, de vectores, etc., de todas formas esta mecánica o esta geometría de los reflejos estaría subordinada, por su parte, a relaciones necesarias de naturaleza lógico-matemática de las cuales la reflexología, convertida en matemática, dependerá, al mismo tiempo que, por otra parte, los engendrará: de este modo, ¡los reflejos no podrían explicar causalmente la implicación salvo si se supone la intervención previa de implicaciones necesarias! N. Kostyleff responde con razón que los reflejos explican "causalmente" lo real, mientras que la lógica y la matemática se refieren a lo posible: pero es en esto, precisamente, donde el pensamiento y sus significaciones son irreductibles, ya que proporcionan la causa de lo real en función de lo posible y se instalan sin más en lo posible gracias a las composiciones reversibles que necesariamente superan la irreversibilidad real.

Causalidad material o física e implicación lógica o matemática, tales son, en definitiva entonces, los dos términos irreductibles de la relación que existe entre la explicación fisiológica y algunos aspectos, al menos, de lo que en ciertos casos se designa un poco a la ligera como la "fenomenología" psicológica. El problema que se plantea, de este modo, es el saber si esta relación es general, o, para decirlo de otra manera, si se puede considerar que las conexiones del tipo de la implicación caracterizan a todas las

[3] N. Kostyleff: *La réflexologie et les essais d'une psychologie structurale.* Delachaux et Niestlé (con un prefacio de Jean Piaget).

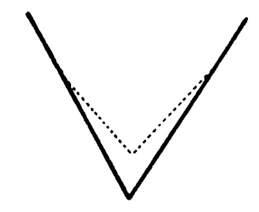
conexiones psicológicas como tales o si ellas son específicas de las operaciones lógicas y matemáticas.

Ahora bien, en este punto la tesis utilizada constantemente en esta obra sobre la naturaleza activa (e incluso sensoriomotriz en su fuente) de las operaciones intelectuales adquiere una significación psicológica general, además de su sentido epistemológico. En efecto, el sistema de las operaciones lógico-matemáticas, reunidas en "agrupamientos" y en "grupos", no constituye sólo el punto de partida del pensamiento racional, en el sentido estrecho del término: constituye también, e independientemente de esta axiomatización a la que dio lugar bajo forma de la lógica propiamente dicha, la estructura psicológica de este estado de equilibrio móvil alcanzado por la inteligencia al término de su desarrollo. Desde la acción más elemental hasta las operaciones organizadas de acuerdo con sus leyes de composición reversibles se puede discernir de este modo, una serie continua de procesos que, sin ser aun operacionales, tienden hacia la operación como forma de equilibrio terminal. Pese a que ver operaciones en todas partes es erróneo y también lo es encontrar implicación lógica en todos los niveles, de todas formas, y al estar preparadas las operaciones desde las variedades más elementales de la vida mental, las relaciones entre estados mentales, cualesquiera que éstos sean, se entroncan, de este modo, con la implicación en un grado al menos igual que con la causalidad física, y se entroncan con ella tanto más cuanto que la actividad del espíritu se afirma con mayor intensidad. En efecto, tan pronto como interviene la asimilación sensoriomotriz o intelectual más simple, es decir la incorporación de los objetos percibidos o concebidos en los esquemas anteriores de la actividad del sujeto (y esta incorporación es la que permite percibir o concebir), la puesta en relación así constituida equivale a establecer entre los términos o entre sus relaciones un tipo de conexión, específico de la vida mental: esta conexión, que es común al sistema de las significaciones, al juego de los reconocimientos, a los actos de comprensión, etc., es decir a todo lo que diferencia un proceso psíquico de un proceso físico, consiste siempre, en efecto, en conectar propiedades entre sí de una forma tal que una acarrea a la otra desde el punto de vista de la conciencia misma, es decir desde el punto de vista del sujeto y no del objeto. Se puede designar entonces, como implicación, en un sentido amplio a un producto semejante de la asimilación mental.[4] En lo que se refiere a los aspectos cognitivos de la conducta (desde la percepción a la inteligencia), es al parecer legítimo, entonces, considerar que respecto de los problemas fisiológicos la conciencia mantiene la misma relación que la implicación respecto de la causalidad: por ello, el campo propio de las explicaciones psicológicas es el de las conexiones que culminan en el pensamiento racional, por oposición a las explicaciones causales de la conducta que tienden a convertirse en fisiológicas.

[4] Esto fue apreciado correctamente por Claparède a partir de sus trabajos sobre la "Genèse de l'Hypothèse" (*Arch. de Psychol.*, t. XXIV, 1933), pero él amplió la implicación hasta convertirla en una propiedad vital y fisiológica en igual grado que psicológica, mientras que nosotros la consideramos específica de la asimilación mental.

¿Pero cómo concebir un análisis psicológico, es decir una investigación de las implicaciones en un campo en el que la lógica no interviene en absoluto, como es el de las percepciones? Lo mostraremos mediante un ejemplo e intentaremos señalar, incluso, que en este terreno, en el que el papel de las implicaciones causales, y en consecuencia fisiológicas es evidente el paralelo entre las series psicológicas y fisiológicas es más claro; ambas son necesarias, no se contradicen sino que, por el contrario, se completan una a otra.

Consideremos una "ilusión" visual, es decir una deformación sistemática de las relaciones objetivas, como por ejemplo la famosa ilusión de Müller-Lyer (dadas dos líneas iguales, una de las que termina en ambos extremos en puntas dirigidas hacia el exterior y la otra mediante puntas dirigidas hacia el interior de la figura, a la primera se la sobreestima y a la segunda se la subestima). La última explicación fisiológica que se propuso [5] se basa en las interacciones descubiertas recientemente entre las corrientes nerviosas aferentes: de este modo, dos corrientes aferentes suficientemente próximas crean un "campo polisináptico", a causa de tales interacciones, y este campo puede deformar las figuras. Cuando, por ejemplo, se perciben los lados de un ángulo agudo cerca del vértice, su proximidad determina en esta región una atracción entre ambos, lo que provoca un acortamiento de estos lados y un aumento del ángulo (véase la figura). En el caso de



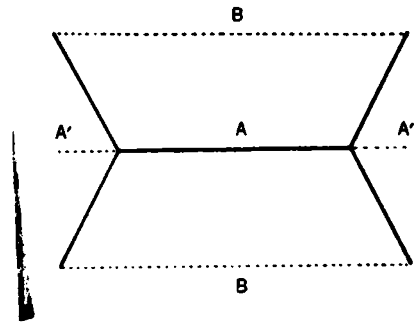
la ilusión de Müller-Lyer, basta que este efecto se produzca en las puntas dirigidas hacia el exterior para que la línea mediana de la figura se estire, mientras que cuando las puntas están dirigidas hacia el interior el mismo efecto acorta la línea mediana.

Suponiendo que esta explicación sea exacta, y sobre todo, que sea posible generalizarla a las diferentes formas posibles de figura (incluido el caso de los ángulos obtusos), se plantea, entonces, el siguiente problema: ¿una explicación causal de este tipo puede dar cuenta de todos los aspectos psicológicos de la estructura perceptual descripta por Müller-Lyer? Tal como lo demostraron perfectamente los teóricos de la Forma, una percepción constituye una totalidad de relaciones interdependientes; sin embargo, los partidarios de esta escuela consideraron de antemano (en este punto la psicología anticipó los resultados de la fisiología) que una totalidad de

5 Ségal: *Journ. de Psychol.*, t. I, págs. 21-35.

este tipo debía ser "isomorfa" a una totalidad fisiológica de la misma estructura: se comprobó luego, precisamente, que esta última estaba constituida por el campo polisináptico. Sin embargo, las relaciones entre sinapsis que caracterizan dicho campo son relaciones causales que existen entre elementos nerviosos, o al menos son reconstituidos como tales por el neurólogo, mientras que las relaciones percibidas en el seno de las figuras de conjunto son relaciones de forma, de magnitudes, etc., presentes cualitativamente en la conciencia del sujeto. Para la fisiología, la interdependencia de estas relaciones constituye un sistema de interacciones causales, mientras que para la percepción misma, y para la actividad mental, representa, por el contrario, un sistema de implicaciones mutuas. ¿Cómo analizar entonces este último sistema?

Si se va más allá de la teoría de la Forma, que se contenta con una descripción global, se puede intentar la formulación de las relaciones mismas que constituyen a las totalidades perceptuales. Ahora bien, la experiencia prueba que una de estas relaciones más generales consiste en lo siguiente: entre dos longitudes sensiblemente diferentes $B > A$, la percepción de la mayor desvaloriza a la menor; en consecuencia, se percibe a B como mayor de lo que es en realidad, y se subestima a A. Tales modificaciones de las relaciones, combinadas entre sí, explican entonces la ilusión de Müller-Lyer. La figura descubierta por este autor, en efecto, puede reducirse a dos trapezoides unidos en uno de sus lados. Ahora bien, en un trapezoide se deben distinguir perceptualmente por lo menos tres longitudes (dejando a un lado la altura): el mayor de los dos lados paralelos, es decir B, el menor, es decir A y la diferencia entre ambos, es decir A'. En virtud de lo que



precede, si $A' < A$ (y naturalmente $A' < B$) existe entonces una desvalorización perceptual de la diferencia A' entre A y B, lo que significa una sobreestimación de A relativamente a B y A': se explica de este modo la ilusión. Haciendo variar de todas maneras los valores de A', A y B, se puede administrar la prueba de la intervención general de estos tipos de relaciones: por ejemplo si $A' > A$, lo que se devalúa entonces es A, lo que provoca una inversión de la ilusión. Si la punta está dirigida hacia el interior, las mismas relaciones se aplican en sentido inverso, etc.[6] En

[6] J. Piaget y B. von Albertini: "L'illusion de Müller-Lyer". *Arch. de Psychol.*

resumen, éste es un buen ejemplo de un sistema de relaciones interdependientes en el sentido de una implicación mutua, pese a que consideradas en sí mismas estas relaciones no son de naturaleza lógica sino que señalan deformaciones sistemáticas.

Consideremos ahora el caso general de la relación perceptual A < B e intentemos dilucidar su significación desde el punto de vista del análisis psicológico, independientemente de las causas fisiológicas de la deformación. Para el sujeto consciente, la percepción de la relación A < B, conduce a una conciencia de diferencias entre los dos términos, y esta diferencia se acentúa hasta una cierta sobreestimación. Inversamente, hay una conciencia de igualdad A = B no sólo cuando A y B son objetivamente iguales, sino también en vecindad de esta igualdad objetiva: en el interior de un cierto "umbral de igualdad" o "umbral diferencial" las pequeñas diferencias determinan, entonces, un efecto no ya de contraste sino de igualación ilusoria. Ahora bien, si se analizan estas impresiones de contraste y de igualación, se observa que el principio de todas estas relaciones perceptuales consiste en una especie de relatividad, que es similar a la que caracteriza a la inteligencia y sin embargo muy diferente de ella. El factor común está representado por el hecho de que nunca se considera a un elemento en sí mismo, sino siempre en relación con otros, con los que constituye un sistema de conjunto cuyo caso más simple está representado por la relación binaria. Pero la relatividad de la inteligencia no altera los términos que se han puesto en relación, sino que los enriquece por esta relación misma. Por el contrario, la relatividad perceptual es deformante, ya que los términos de la relación como tales son desvalorizados o sobreevaluados en el sentido del contraste o si no de igualización ilusoria. La famosa ley de Weber que atribuye a los umbrales diferenciales un valor proporcional al de los términos comparados constituye, precisamente, una de las expresiones de esta relatividad perceptual deformante. Señalemos, por otra parte, que se la observa también en campos puramente fisiológicos (sensibilidad de los nervios ante la excitación eléctrica, etc.) e incluso físicos, lo que nos servirá aún en mayor medida para hacer un paralelo entre el sistema de las implicaciones mentales y de las relaciones causales de orden físico-químico.

Ahora bien, esta relatividad perceptual general está ligada a un curioso fenómeno, que pasó inadvertido durante mucho tiempo: el efecto de centralización.[7] Cuando el sujeto compara dos o varios objetos, sobreestima el elemento observado, en el momento de la centralización, y cuando las centralizaciones alternativas no conducen a una compensación exacta de este efecto momentáneo, la centralización como tal da lugar a una deformación sistemática. A partir de estos datos se puede calcular el número (relativo) de las centralizaciones posibles sobre dos o varias líneas (o superficies). La relación de las centralizaciones reales y de los centrajes posibles proporciona entonces una ley probabilista de las "centra-

[7] Lo hemos estudiado sistemáticamente con Lambercier bajo la forma de "error de la norma". Véase *Arch. de Psychol.*, XXIX, 1943, págs. 173 y 255.

lizaciones relativas" que explican al mismo tiempo los efectos de contraste observados cuando la diferencia B > A es suficiente y los efectos de igualación ilusoria para los valores vecinos a B = A. Estas composiciones de tipo probabilístico, que expresan esta especie de sorteo representado por las fijaciones reales de la mirada (o de un órgano de los sentidos cualquiera) en relación con las centralizaciones posibles explican entonces en forma simultánea el principio de las ilusiones visuales y la ley de Weber.[8]

Situándonos en este punto de vista, se comprende con mayor facilidad el necesario paralelismo entre la explicación fisiológica y el análisis psicológico, así como el carácter específico e irreductible de cada uno de los dos tipos de conexión, causal e implicatorio.

En lo que se refiere a su paralelismo, es evidente, en efecto, que el mismo esquema probabilístico puede aplicarse al mismo tiempo a la composición de las relaciones presentes en la percepción consciente y de las relaciones causales en juego en los procesos fisiológicos. Fisiológicamente, las interacciones entre sinapsis como así también las relaciones entre el estímulo y la respuesta expresadas por la ley de Weber cuando ésta se aplica a un campo fisiológico puro pueden depender, ambas, de la probabilidad de encuentro entre elementos determinados: de esta forma, e incluso en el campo físico-químico inorgánico, la ley de Weber se aplica a la impresión de una placa fotográfica ya que expresa en ese caso el aumento logarítmico de las probabilidades de confluencia entre los fotones y las partículas de sal de plata. Psicológicamente, se trata de las mismas probabilidades de confluencia que conectan las magnitudes objetivas percibidas con las fijaciones posibles del órgano de los sentidos en acción (mirada, etc.). En consecuencia el paralelismo no debe sorprendernos, ya que el mismo esquema de confluencias probables se aplica de este modo, en forma simultánea, a los intercambios fisiológicos y a las conductas.

Sin embargo, y de todas formas, las diferencias entre las dos series neurológicas y psicológicas es evidente. Desde un punto de vista fisiológico, el fenómeno se traduce en un conjunto de relaciones causales entre elementos materiales y equivale de este modo a un sistema físico, hasta un punto tal que, en el caso de la ley de Weber, la misma ley logarítmica se aplica tanto a algunos procesos físicos como a las respuestas fisiológicas; por otra parte, las interacciones características de un campo polisináptico, como es evidente, se asemejan en mayor o menor medida a interacciones de carácter electromagnético. Desde un punto de vista psicológico, por el contrario, los mismos hechos se traducen bajo la forma de relaciones conscientes: ahora bien, y se trata de un fenómeno muy interesante, estas relaciones pueden deducirse entonces parcialmente unas de otras, como si entre ellas existiese una especie de lógica y como si la percepción misma expresase o encarnase esta lógica, plena, por otra parte, de paradojas en relación con la que caracteriza a la inteligencia.

[8] J. Piaget: "Essai d'interprétation probabiliste de la loi de Weber et de celle des centrations relatives". *Arch. de Psychol.*, t. XXX, pág. 95.

¿En qué consiste esta prelógica perceptual? Si se la compara con los "agrupamientos" de operaciones inteligentes, ella es esencialmente irreversible, no transitiva, no asociativa y sin identidad. Su irreversibilidad se caracteriza en especial por "transformaciones no compensadas" que traducen las deformaciones mismas, es decir por las "ilusiones" que caracterizan a casi todas las percepciones (salvo en un caso de compensación completa entre las deformaciones). Esta prelógica se caracteriza entonces, esencialmente, por ser imposible de descomponer y contradictoria, si se la intenta expresar bajo una forma estricta. Sin embargo no es absurda, ya que a partir de las dos relaciones AB y BC se puede prever una relación AC por composición probabilística. Pese a que esta prelógica no es reversible, ella señala, sin embargo, un juego de compensaciones aproximadas y reemplaza de este modo al sistema de las operaciones mediante un sistema de regulaciones o compensaciones que tienden hacia la reversibilidad, sin alcanzarla por completo. De este modo, y al mismo tiempo que nos negamos a hablar de implicaciones propiamente lógicas en el campo perceptual, no es exagerado reconocer la existencia de una cierta coherencia interna entre las relaciones percibidas, tanto más cuanto que las regulaciones que ella señala son un primer bosquejo sensoriomotor de las operaciones futuras de la inteligencia.

El análisis psicológico basado en tales relaciones y en su composición aparece entonces, efectivamente, como refiriéndose en mayor medida a una especie de implicación que a la causalidad, incluso si no se trata aún de implicación lógica. Se puede decir, es cierto (como lo hemos hecho nosotros mismos) que las relaciones perceptuales están provistas de un género particular de causalidad, en el sentido de que la deformación característica de una de ellas provoca la aparición de otras deformaciones; pero esto es sólo una forma de expresar el hecho de que tales relaciones no son puramente deductivas. Son solidarias de la causalidad fisiológica y corresponden, de este modo, a conductas mixtas en la actividad del sujeto. Sin embargo, aquello en lo que el proceso psíquico como tal difiere del proceso psicológico y le es irreductible, es precisamente la implicación mutua de las relaciones en juego, por oposición al carácter causal de su concomitante nervioso. De este modo, cuando el sujeto observa en un gran cuadrado A' B' C' D' las mismas relaciones que en un pequeño cuadrado A B C D, esta "transposición" se basa sin duda en la proporcionalidad de los valores característicos en los dos campos fisiológicos en juego, y por lo tanto en un sistema causal, ella se acompaña sin embargo, con una conciencia de semejanza que en sí misma no es de orden causal y que expresa simplemente la implicación de las relaciones como tales.

Paralelismo e irreductibilidad, tal es entonces, efectivamente, la relación entre la explicación fisiológica y el análisis psicológico. Ahora bien, en tal caso se puede observar a qué conduce esta relación: el análisis puramente psicológico, en resumen, consiste sólo en un esfuerzo de reconstrucción deductiva o semideductiva del fenómeno que la fisiología explica en forma causal. Pero esta construcción corresponde, desarrollándola a la contenida en forma implícita en los mecanismos mentales característicos del sujeto

mismo: el psicólogo reconstituye el esquema que la percepción como tal ha elaborado por su propia cuenta, o, si se lo prefiere, el esquema del psicólogo explicita los esquemas del sujeto. Se puede decir quizá que este análisis no podrá conducir entonces a ninguna explicación y que se limitará a simples descripciones lógicas. Pero admitamos que la explicación fisiológica alcance un estado de culminación relativo y el análisis psicológico una coherencia deductiva suficiente: en dicho caso, ellas confluirían, en un modo similar a aquel en el que la deducción matemática confluye con la experiencia física. En efecto, una fisiología acabada de la percepción y de la inteligencia sería una especie de física tanto deductiva como experimental: su aspecto deductivo se confundiría en parte, sin duda, entonces, con el esquema de implicaciones construido por la psicología para reconstituir las semioperaciones en juego en la percepción y las relaciones en juego en la inteligencia. Por otra parte, sólo en ese momento se podrían descubrir las verdaderas relaciones que existen entre lo corporal y lo mental: todo el problema, en efecto, residiría en elucidar si la lógica y la matemática que intervienen en esta fisiología exacta explicarían, al fin de cuentas, los datos experimentales de carácter fisiológico o a la inversa: por nuestra parte, creemos que la asimilación sería recíproca y que esta asimilación recíproca conduciría, incluso, a la comprensión simultánea de las relaciones entre el espíritu y el cuerpo así como entre el sujeto y el objeto.

Sin embargo, suponiendo que la psicología de la percepción, de la representación y de la inteligencia culmine de este modo en un vasto sistema de relaciones y de transformaciones entre sí, que conectarían las regulaciones perceptuales más elementales con las operaciones intelectuales más elevadas, ¿la dificultad no sería entonces la de extender este tipo de interpretación al elemento motor o activo de la conducta y sobre todo a la afectividad? En lo que se refiere a la motricidad, la situación es similar. ¿De qué modo, en efecto, un movimiento provoca otro movimiento? Por un lado, en forma causal, es decir por coordinación neuromuscular, pero este condicionamiento causal indispensable de la actividad no explica la coherencia interna de ésta, es decir el mecanismo de las transformaciones intencionales que son las únicas que otorgan una significación a los actos y a los movimientos desde el punto de vista del sujeto. Ahora bien, es evidente —y ello se observa, sin duda alguna, a partir de la conexión continua que existe, de este modo, una serie continua de implicaciones que preparan que estas transformaciones intencionales dependen, nuevamente, de la implicación y no de la causalidad: cuando un bebé, por ejemplo, aprehende un objeto para sacudirlo, cualquiera que sea la explicación fisiológica de esa conducta por los condicionamientos reflejos, se puede decir que el esquema sensoriomotor de sacudir supone la utilización previa del esquema de aprehender y que la asimilación del objeto a estos esquemas constituye un encaje implicatorio. Este encaje es análogo a la necesidad que enfrenta el sujeto de ordenar los objetos para contarlos, etc.; desde la implicación de los esquemas sensoriomotores hasta el encaje de las operaciones mismas, existe entre la acción exterior y las operaciones o acciones interiorizadas— progresivamente los mecanismos operatorios más evolucionados.

La coordinación mental de las acciones intencionales conduce al problema de la vida afectiva. En la actualidad, todo el mundo considera que la afectividad y los procesos intelectuales o cognitivos son indisociables y constituyen los dos aspectos complementarios de toda conducta: el aspecto intelectual constituye lo que se puede designar como la "estructura" de la conducta, es decir las relaciones que conectan al sujeto con los objetos, mientras que la vida afectiva constituye la economía o la "energética" de esta misma energía. Ahora bien, si bien es fácil apreciar el papel de las implicaciones en el campo de los estados cognitivos y de la motricidad que los conecta o que los transforma, ¿podemos decir lo mismo en lo que se refiere a la energética, que, en un primer momento, parece ser puramente causal?

Examinemos en ese sentido una de las regulaciones afectivas más elementales que P. Janet y Claparède describieron en forma independiente, aunque en términos casi iguales.[9] Según Claparède, el interés (sobre el que basaba toda su psicología funcional) es un dinamogenerador de la acción que actúa cuando un objeto es susceptible de satisfacer una necesidad: el objeto reviste entonces la nueva propiedad de ser interesante, y el interés produce una liberación de las energías en reserva que facilitan la acción en la medida en que el interés en juego es fuerte. En un lenguaje un poco diferente, Janet dice algo análogo en lo que se refiere al mecanismo de los sentimientos elementales: reguladores de la acción, ellos señalan en ella las conclusiones, felices o desgraciadas (alegría y tristeza), o si no la aceleración (fervor, esfuerzo, interés) o la detención (fatiga, depresión). Es evidente, entonces, que tales explicaciones recurren en primer lugar a la causalidad fisiológica. Describir el interés como un dinamogenizador o como un regulador que procede por aceleración supone postular de entrada la necesidad de una explicación fisiológica. ¿Cuál es la naturaleza de las energías en juego, cómo concebir una aceleración, cuál es el mecanismo de una regulación energética (por oposición a las regulaciones de estructura que hemos examinado en relación con la percepción)? Sólo la fisiología podrá resolver todos estos problemas y en relación con ellos la psicología se limita describir, desde afuera y globalmente, conductas cuyos procesos son esencialmente neurológicos. Sin embargo, una vez que se acepta este papel de la causalidad psicológica, cabe preguntarse si en el mecanismo del interés, no hay rasgos que conciernan a la psicología como tal y que sean irreductibles a la idea de causa. Efectivamente, y en analogía exacta con lo que hemos visto a propósito de las relaciones perceptuales, existe en ese sentido el vínculo particular que conecta un interés con otro: ahora bien, este vínculo pertenece nuevamente al tipo de la implicación y no al de la causalidad. Los intereses, en efecto, se generan unos a otros de acuerdo con estos encajes bien descriptos por Claparède: por ejemplo, si A es interesante para el sujeto porque responde a una de

9 P. Janet: *De l'angoisse à l'extase*, t. II, y Claparède: *Psychologie de l'enfant et pédagogie expérimentale*. Ginebra (Kündig), cap. sobre "L'intérêt".

sus necesidades, B, que es un medio para conseguir A, está revestido, por ello mismo, de un interés derivado, y C, que es un medio para alcanzar B adquiere, a su vez, un interés subordinado al de B y al de A, etc. Se puede observar, entonces, que estas cadenas de interés son, en realidad, encajes de relaciones, como en el caso de las relaciones estructurales, pero establecidas, en este caso entre "valores", es decir propiedades de deseabilidad atribuidas a los objetos. De este modo, estas cadenas se pueden comparar con las composiciones de relaciones perceptuales "con regulaciones que preceden las regulaciones" o si no incluso, en algunos casos, con las composiciones lógicas, como sucede cuando las escalas de valores están estabilizadas por normas colectivas. Para decirlo de otra manera, el elemento del interés irreductible a la explicación fisiológica es el valor y el aspecto implicativo del interés en oposición con su aspecto causal está representado por esta conexión entre los valores que revela la existencia de las escalas de valorización: escalas permanentes o momentáneas, según que dependan, en mayor o menor grado, de los intereses dominantes del sujeto en el momento considerado.

Es evidente que si esto es lo que sucede con los intereses, se podrá decir lo mismo de todos los sistemas afectivos. Un sistema o una emoción están ligados en forma necesaria a procesos neurológicos determinados, que en algunos casos hacen, al parecer, inútil toda explicación psicológica: de todas maneras, los hechos de conciencia que acompañan estos procesos expresan evaluaciones que se provocan unas a otras con mayor o menor coherencia. En un principio (como en el campo cognitivo), esta coherencia es débil, pero aumenta progresivamente hasta los sentimientos superiores cuya estabilidad depende de una socialización gradual de los sentimientos y de la intervención de la voluntad que, en la vida afectiva, desempeña un papel análogo al de las operaciones en el terreno de la inteligencia.

En conclusión, lo que caracteriza a la explicación fisiológica, en psicología al igual que en otros campos, es el hecho de ser exclusivamente causal: desde que se recurre a la causalidad, la explicación organicista tiende entonces a extenderse en forma indefinida a costas de las explicaciones psicológicas. Sin embargo, en las conductas mentales y en los hechos de conciencia calificados sigue existiendo un elemento irreductible a la fisiología por ser irreductible a la causalidad: nos referimos a la implicación de las relaciones, conceptos y operaciones en el campo cognitivo, y de los valores de todo género (a partir del simple placer hasta los valores individuales y morales) en el plano afectivo. Esta implicación mental, tanto cuando es de carácter cognitivo como afectivo, mantiene con la causalidad fisiológica una relación análoga a la que se observa en las ciencias exactas entre la deducción y la realidad física misma. Sin embargo, no por ello se debe suponer que la psicología está predestinada a convertirse en una ciencia deductiva, ya que sólo los estados equilibrados finales, constituidos por los sistemas de operaciones intelectuales y por algunos sistemas de valores socializados pueden dar lugar a una axiomatización propiamente dicha. En los campos inferiores, como en el de la percepción por ejemplo,

la deducción, por el contrario, sólo toca en parte las relaciones en juego y sirve, antes que nada, para poner de manifiesto las singularidades que revela la experiencia. ¿En qué consistirá, entonces, en psicología, la explicación propiamente dicha, es decir una explicación basada en el análisis de las implicaciones, de las que hemos hablado en este § 1, pero que las explicarían y no simplemente describirían? Los psicólogos alemanes distinguieron en algunos casos una "verstehende Psychologie" y una "erklärende Psychologie" es decir la psicología que "comprende" y la que "explica". La primera se sitúa en el punto de vista del sujeto e intenta elucidar sus móviles de conducta y las conexiones entre sus estados de conciencia: lo que alcanza de este modo es el campo de las implicaciones, si lo que precede es exacto. La segunda se sitúa en el punto de vista de las causas y no de las razones: tiende entonces siempre hacia la explicación fisiológica. Pero es evidente que la psicología no puede resignarse a esta especie de ruptura en dos partes separadas: la conducta es una unidad, y, salvo en algunos estados límites de equilibrio en los que tiende a ser puramente lógica o puramente axiológica, no se la podría "comprender" sin al mismo tiempo "explicarla", ni tampoco a la inversa. Es evidente, en efecto, que si las dos series constituidas por las causas fisiológicas y las implicaciones psíquicas son irreductibles una a otra, de todas formas ambas son indisociables: el papel de las explicaciones psicológicas, por oposición a la lógica o a la axiológica puras, es, de este modo, el de integrar la serie de las implicaciones en el contexto de las "conductas", que comportan cada una de ellas, un aspecto causal. En otros términos, la explicación psicológica consistirá en realizar la unión de las implicaciones de la conciencia y de las causas orgánicas, de la misma forma en que la explicación física consiste en conectar la deducción matemática y la experiencia. La analogía es completa en lo que concierne los estados de equilibrio intelectual, en los que se debe, simplemente, conectar la deducción lógica con la actividad orgánica. Sin embargo, en la inmensa mayoría de los estados, las implicaciones de la conciencia son prelógicas, en proceso de devenir, y son solidarias de una historia no deductible en sí misma. ¿Cómo se constituye entonces, concretamente, la explicación psicológica?

§ 2. Las pseudoexplicaciones psicológicas. Si la diferencia esencial entre lo psíquico y lo fisiológico se basa en la oposición y la causalidad, es evidente que la explicación psicológica no podría atribuir entonces, a la conciencia, al espíritu o a los procesos mentales ni siquiera inconscientes, ninguna "sustancia", ni tampoco ninguna causalidad sustancial o "fuerza", etc., es decir ninguna propiedad concebida sobre el modelo de la causalidad material.

Sin embargo, muchas doctrinas psicológicas han invocado en forma sistemática estos conceptos de sustancia y de fuerza, y estas doctrinas reaparecieron muchas veces en el transcurso de la historia y renacen aún en la actualidad en función de diversas preocupaciones filosóficas o sociales.

Es inútil recordar que el concepto de una sustancia espiritual, situada en el mismo causal que la materia interactuante con ella ha inspirado al

espiritualismo clásico, con su hipótesis de un alma dotada de facultades completamente constituidas y permanentes y que se lo puede encontrar en la actualidad incluso en teorías psicomédicas tales como las de C. G. Jung. Ahora bien, independientemente del halo afectivo y místico que rodea la intuición del "seelisch", para determinar el valor de las ideas de alma-sustancia o de "energía psíquica", tales como la invocan los adeptos de Jung basta señalar todo lo que estos conceptos contienen de específicamente materialista. A partir del hecho de que el espíritu se sitúa en las antípodas de la materia, en la medida en que el sujeto es capaz de comprensión y de evaluación, el espiritualismo llega a la conclusión no de que el espíritu, en consecuencia, es inexplicable e incluso impensable en término de materia; considera por el contrario, que constituye, por su lado, una nueva materia o un doble de la materia misma: desde sus formas arcaicas del "doble" espiritual, del "aliento", etc., hasta sus variedades modernas (que utilizan el término de "energía", tomado de la psicología científica, en lugar de las palabras de aliento, de viento, etc., tomadas de la física ingenua) se limita, de este modo, a acompañar la explicación fisiológica con una explicación de igual apariencia conceptual, pero verbal. El espiritualismo, entonces, se contenta con despojar a la materia de su visibilidad, de su espacialidad, de sus propiedades ponderables, etc., y, considerando que de este modo tiene acceso al espíritu, imagina simplemente una sustancia provista de causalidad, aunque carente de todos los caracteres positivos que hacen inteligibles y utilizables, en ciencia, las ideas de sustancia y de causa. El espiritualismo, entonces, no sólo es un materialismo invertido, como siempre se ha dicho, sino un materialismo que omite las propiedades esenciales que oponen el reino del espíritu al de la materia: nos referimos al libre juego de una razón que comprende y evalúa construyendo sus relaciones en un plano diferente al de los objetos, ya que interviene en forma activa en su toma de posesión. La acción del sujeto imaginada de acuerdo con el modelo de las acciones del objeto, tal es el espiritualismo, mientras que la actividad del sujeto debería ser explicado en reciprocidad con el objeto por la interdependencia de sus caracteres simultáneamente indisociables e irreductibles.

Ahora bien, por ajenas que puedan parecer en relación con el espiritualismo clásico, todas las explicaciones psicológicas basadas en los conceptos de sustancia y de fuerza participan, en mayor o en menor medida, de estas tesis iniciales. De este modo, las teorías freudianas, que constituyen en psicología el modelo de una ciencia de la identidad en el sentido meyersoniano del término, restablecen continuamente, bajo la identidad del instinto o de los elementos inconscientes, la sustancia causal que constituye el mito principal y sin cesar renaciente de la psicología no crítica (nos referimos a las teorías explicativas generales de Freud, tal como la del "instinto", etc., y no de los muchos hechos nuevos que puso de manifiesto con gran éxito).

Sabemos, en efecto, que la concepción freudiana del instinto no coincide ni con el concepto biológico de un mecanismo hereditario completamente

montado y relativamente invariante, ni con el concepto psicosociológico de una serie de construcciones sobreagregadas desde afuera al instinto biológico: el instinto freudiano es una especie de fuerza sustancial o de energía que se conserva tal cual al mismo tiempo que se transfiere del mismo objeto a otro. Desplazando al mismo tiempo sus "cargas", sin alterar su identidad, el instinto se liga sucesivamente a un cierto número de objetos; en primer lugar, el cuerpo propio, luego los padres, y después una sucesión de personajes diversos. Cada experiencia afectiva crea, al mismo tiempo, "complejos" de sentimientos y recuerdos, que subsisten en forma definitiva en el inconsciente. Ello da lugar a que, en una situación actual dada, se "identifique" inconscientemente a las personas presentes con los modelos pasados: y a que las reacciones se modifiquen a causa de estas identificaciones, de estas transferencias, y de las "proyecciones" de los sentimientos anteriores sobre la realidad presente.

Ahora bien, en la actualidad todo el mundo acepta la estrecha relación descubierta por el freudismo, entre la afectividad de un individuo y su pasado, en particular infantil; pese a ello, las teorías explicativas del psicoanálisis enfrentaron una resistencia muy neta por parte de la psicología experimental, precisamente a causa de su sustancialismo. En efecto, a partir del hecho de que existe una continuidad en las reacciones afectivas sucesivas de un individuo en el transcurso de toda su vida, no se puede deducir que éstas sean manifestaciones de una energía instintiva única; nada impide, en efecto, que las nuevas estructuras que se construyen en cada etapa del desarrollo no se integren por asimilación recíproca a las estructuras anteriores. Además, y sobre todo, el hecho de que el pasado actúe sobre el presente no prueba la existencia de recuerdos inconscientes, ni tampoco de "sentimientos" permanentes que subsistirían en el inconsciente en estado de latencia durante los períodos en los que no se manifestaran. Para explicar al conjunto de los hechos, basta con admitir la existencia de "esquemas afectivos" que constituirían el aspecto afectivo de los esquemas de respuesta o consistirían en esquemas de respuestas relativos a las personas, como los hay relativos a objetos cualesquiera. Ahora bien, la asimilación de la gravitación celeste a la caída de los cuerpos no supone que Newton haya "identificado" en forma inconsciente los planetas con la manzana que, según se dice, le sugirió su hipótesis; de la misma forma, la asimilación de las personas a un esquema de respuesta que consiste en luchar contra todo autoritarismo no supone, necesariamente, una "identificación" de estas personas con los recuerdos inconscientes que se conservan desde la más tierna infancia en relación con un padre autoritario: es suficiente la explicación que admite que los modos de reaccionar construidos en relación con este último se conservaron a título de esquemas de conducta, esquemas al mismo tiempo cognitivos y afectivos; éstos, sin embargo, a causa de su carácter íntimo, pueden traducirse en forma simbólica en el pensamiento eidético (sueño, etc.) con mayor facilidad aún que verbalmente en el sistema de los signos colectivos del lenguaje. Entonces, tan pronto como se reemplaza la causalidad sustancial del instinto, de los sentimientos y de los recuerdos inconscientes por la continuidad motriz de los esquemas de respuesta, se observa una

vez más cómo, junto con la serie causal constituida por los elementos fisiológicos de estas conductas, la serie propiamente psicológica se reduce a implicaciones entre estos esquemas y los valores que ellos representan desde el punto de vista de la afectividad del sujeto.

El sustancialismo psicológico, sin embargo, asumió muchas otras formas además de la freudiana. La más corriente es la que recurre al concepto de "síntesis" mental, concepto que los partidarios de una psicología explicativa contrapusieron al asociacionismo simple de modelo puramente fisiológico. Sabemos que Pierre Janet adoptó en un principio este punto de vista en su bella tesis sobre *L'automatisme psychologique* (1889); en dicha tesis, por otra parte, se puede observar una tonalidad espiritualista bastante neta, debido sin duda a la influencia del filósofo Paul Janet: la vida mental consistiría en una jerarquía de sistemas subordinados normalmente a un poder de síntesis total o conciencia del yo, pero susceptible de funcionar en estado aislado (es decir "automáticamente") cuando se producen desintegraciones momentáneas o prolongadas de esta síntesis de conjunto. Ahora bien, ¿en qué consiste una síntesis, término intermediario entre el alma sustancial y las asociaciones? Desde el punto de vista estático, ella se reduce a tan sólo la integración ordenada de las estructuras construidas sucesivamente en el transcurso del desarrollo. El propio P. Janet fue seducido en un principio por el primero de estos dos puntos de vista, pero luego se comprometió en forma resuelta en la segunda dirección. Son ampliamente conocidos los bellos trabajos que realizó desde entonces en el campo de la psicología de las conductas; en ellos, analizó en forma simultánea la sucesión genética de las conductas y las operaciones de nivel mental en el seno del sistema jerárquico que ellas constituyen mediante su integración progresiva. Esta psicología de las conductas conduce necesariamente a una concepción operatoria de la inteligencia (en sus conexiones con la acción) y de la vida afectiva (concebida como el sistema de las regulaciones de esta misma acción); sin embargo, y pese a eso, ella perduró en Janet como nostalgia de su idea primera de una fuerza de síntesis. La economía de las acciones, a través de los sentimientos elementales, consiste, en efecto, en regular la utilización de las energías de que dispone el sujeto: sin embargo, cabe preguntarse si estas energías, esta "fuerza" psicológica cuya regulación se altera en las neurosis, es la expresión del funcionamiento del organismo o constituye una energía específica. En relación con este punto, Janet invocó siempre los conocimientos futuros, pero no por ello osó dejar a un lado la segunda hipótesis.

P. Janet, gracias a su control y su información clínica, pudo evitar sin problemas los escollos del concepto de síntesis; otros autores, sin embargo, tales como Dwelshauwers, la consideraron como la explicación universal. Ahora bien, pese a que desde un punto de vista descriptivo la idea de síntesis constituye ya un modelo muy vago, se la puede transformar en concepto explicativo sólo si nos limitamos a la siguiente alternativa: la síntesis es el resultado de una fuerza de síntesis y se vuelve a caer en las dificultades características de la sustancia y de causalidad espirituales, o

si no "síntesis" significa, simplemente, "sistema" y es necesario entonces elucidar las operaciones en juego que permitan la sistematización. En este último caso sin embargo, la explicación por la síntesis se reduce la explicación operatoria y se abandona entonces el plano de las interpretaciones que atribuyen al espíritu una "fuerza" para situarse en el de las implicaciones entre esquemas y relaciones.

De todas formas, el concepto de "síntesis" presentó una doble utilidad histórica. En primer lugar, constituyó una reacción momentáneamente eficaz contra las exageraciones del asociacionismo. Este modelo explicativo traducía directamente las conexiones que dependen del sistema nervioso en términos de psicología, sin preocuparse por los caracteres específicos de la actividad mental y, sobre todo, por su irreductibilidad respecto de todo desmembramiento; la interpretación mediante la síntesis, por su parte, tuvo al menos el mérito de insistir sobre la organización de conjunto del organismo. Esto le permitió cumplir un segundo papel: al dejar atrás en forma simultánea al espiritualismo y al asociacionismo, abrió el camino para un nuevo modo de explicación: el que recurre a las "totalidades" previas a las síntesis y a sus elementos. Sabemos que en 1890, es decir poco tiempo después de la publicación del primer libro de P. Janet, von Ehrenfels descubrió la existencia de propiedades perceptuales de conjunto, independientes de los elementos constituyentes y que se originan sólo en sus relaciones (por ejemplo una melodía transpuesta con cambio de todas las notas). Este descubrimiento culminó con la elaboración de la teoría de la forma en su aspecto actual, que confluyó con la explicación fisiológica: ahora bien, antes de ello él dio lugar a los trabajos de los autores agrupados a menudo bajo el nombre de escuela de Graz, entre los que A. Meinong es el más representativo.

La importancia de las doctrinas de Meinong se origina en el hecho de haber intentado una explicación de conjunto de los hechos que corresponden al mismo tiempo a la percepción y a la inteligencia. En ambos campos, en efecto, existen totalidades sobreagregadas a sus elementos constitutivos: las propiedades de conjunto en el orden de la percepción y los objetos complejos en el de la lógica. Pero este autor no considera, sin embargo, que estas totalidades sean formas de equilibrio dadas al mismo tiempo que los elementos y resultando fisiológicamente de su contacto: Meinong piensa que ellas señalan la existencia de una "productividad" consciente y espontánea, que las sobreagrega a sus elementos. Ahora bien, la dificultad reside precisamente en ello: al explicar lo inferior por lo superior en el campo de la percepción, la teoría lleva a un realismo de los conceptos y de los entes lógicos en el terreno de la inteligencia.

Pero la historia del concepto de totalidad denunció la ambigüedad de esta posición. En lugar de considerar las sensaciones como elementos constituyentes de una totalidad que se superpondría conscientemente a ellos, la teoría de la Forma negó la existencia de todo elemento previo a la construcción de las estructuras totales. Estas se reducen, en consecuencia, a una simple forma de equilibrio, originada en la configuración del "campo" perceptual considerado en su conjunto, y la explicación de las estructuras

debe ser buscada entonces en las leyes fisiológicas del circuito nervioso. Pero ya hemos visto (§ 1) de qué modo esta hipótesis fue confirmada por el descubrimiento de los campos polisinápticos. Pero también hemos visto que este género de explicaciones fisiológicas no excluye en nada, sino que por el contrario requiere el análisis fisiológico de las relaciones percibidas y de sus conexiones implicativas.

En resumen, cualesquiera que sean los tipos de explicación propiamente psicológicos a los que se recurra, su destino histórico es siempre el mismo: las sustancias, fuerzas y causas espirituales inventadas por el psicólogo se reducen a mecanismos fisiológicos, o si no, manteniéndose en el terreno de la psicología pura, pierden poco a poco su carácter sustancial y causal y se reducen a un sistema de operaciones y de implicaciones.

¿Se debe llegar entonces a la conclusión de que la psicología propiamente dicha está obligada por ello a convertirse, esencialmente, en una "psicología reflexiva", término con el que los filósofos designan el análisis introspectivo del pensamiento lógico, o una simple "psicología del pensamiento" de acuerdo con el modelo del trabajo de la escuela de Wurzburgo, realizados de acuerdo con el método de la introspección provocada? Esta no es sin duda la conclusión de lo que precede, ya que esos métodos carecen de la dimensión genética, condición necesaria y previa de toda investigación psicológica. Ahora bien, la inversión de la perspectiva genética conduce tarde o temprano a un panlogismo ilegítimo por generalizar a todos los niveles el sistema de las implicaciones acabadas que caracteriza los estados terminales de equilibrio del desarrollo.[10] A este logicismo estático, el análisis del desarrollo, por el contrario, le contrapone la primacía de la operación, es decir de la actividad que conduce desde la acción al pensamiento, en lugar de partir del pensamiento ya plenamente constituido.

§ 3. La explicación genética y operatoria. La psicología se extiende y oscila entre la fisiología y la lógica. Tal es la conclusión a la que conduce la comparación de los diversos tipos de explicación comprendidos entre la psicorreflexología y la "psicología del pensamiento". A la explicación puramente causal y organicista, característica de la fisiología, la realidad mental escapa sólo bajo la forma de un sistema de operaciones ligadas entre sí mediante implicaciones necesarias y no ya mediante la causalidad. Al determinismo neurológico se contrapone, de este modo, la necesidad operatoria; la dualidad de estos dos planos se afirma con toda claridad cuando el sujeto alcanza el nivel de la deducción inteligente y de la voluntad moral, y cuando esta deducción espontánea desborda la experiencia de la realidad material, de la misma forma en que la voluntad contrapone los valores superiores a la tiranía de los deseos o de los valores elementales.

Sin embargo, la conciencia de la necesidad surge sólo al término de la evolución mental. El hecho de que en este nivel terminal el sujeto logre agrupar entre sí las operaciones intelectuales en un sistema generador de implicaciones necesarias, o agrupar entre sí los valores mediante la operación

10 Véase nuestra *Psychologie de l'intelligence* (Col. A. Colin), cap. II.

afectiva que es la voluntad, constituye un primer dato de hecho, esencial para lo constitución de una psicología operatoria, pero sin duda alguna insuficiente para comprender los estadios iniciales: el conocimiento psicológico de las relaciones lógicas por sí solas o de los sentimientos morales por sí solos, constituiría un poco eficaz instrumento de análisis de la inteligencia o de la vida afectiva del niño antes de la aparición del lenguaje, o de los animales superiores en relación con los que se ignora todo acerca de la conciencia probable. En consecuencia, y a primera vista, el hecho de reducir la psicología al campo de las implicaciones operatorias parece limitar abusivamente el campo de investigación y omitir el aspecto esencial de los mecanismos mentales.

Sin embargo, la necesidad, que la conciencia experimenta interiormente en un cierto nivel de su evolución, constituye, esencialmente, el índice de que las conductas han alcanzado un estado de equilibrio: ahora bien, quien dice equilibrio invoca, con ello, todo el proceso evolutivo que conduce a este estado terminal. Y quien dice evolución tendiente hacia una forma de equilibrio afirma, con ello, que la comprensión de esta evolución debe tener en cuenta simultáneamente estadios iniciales y el estado final. La operación intelectual o voluntaria, así como las implicaciones entre relaciones lógicas o valores superiores, no constituirá, como las ideas del alma sustancial, de la "síntesis" o incluso de la "totalidad", un principio explicativo válido en todos los niveles; por el contrario, ella constituirá el problema básico de la psicología operatoria, es decir la realidad a explicar como culminación del proceso evolutivo del que ella representa simplemente una forma de equilibrio lograda en la actualidad en sus estados terminales. En efecto, en el § 1 hemos insistido sobre el hecho de que los tipos de implicaciones que intervienen en los estados perceptuales o sensoriales elementales no son implicaciones completas, es decir conectadas por vínculos de necesidad entera: tales implicaciones incompletas, entonces, señalan la realidad de una intrincación inicial entre lo causal y la propia implicación, y se plantea, en consecuencia, el problema de saber cómo la implicación completa o pura se construye progresivamente.

El problema de las relaciones entre lo fisiológico y lo psicológico se presenta entonces en forma muy diferente en el caso de una psicología operatoria que en el de una psicología sustancialista. Para esta última, existe desde un comienzo un cuerpo y un espíritu, y éste está provisto entonces de todos los caracteres que lo definirán en el estado de plenitud: se lo deberá concebir simplemente, pues, bajo una forma virtual o potencial en el transcurso de los estadios iniciales. La psicología operatoria, por el contrario, será genética; ello quiere decir que, al definir el espíritu por la necesidad característica de las operaciones que se hace capaz de efectuar, esta psicología se negará a partir de estructuras a priori situadas en los comienzos del desarrollo y ubicará a la necesidad sólo al término de este desarrollo. Este, entonces, consistirá en una construcción real y el problema fundamental de la psicología operatoria residirá en explicar cómo esta construcción es posible y de qué modo se efectúa. En conse-

cuencia, sólo en los estados terminales la relación entre lo fisiológico y la conciencia se presentará bajo la forma de una relación entre la causalidad material, por un lado, y un sistema de implicaciones puras, por el otro; en efecto, sólo las implicaciones finales del desarrollo logran esta implicación en el sentido estricto del término.

Entre los estados iniciales y estos estados terminales, por el contrario, la construcción del espíritu determina una diferenciación progresiva de la causalidad fisiológica y de la implicación mental. En consecuencia, cabe preguntarse, entonces, cómo dará cuenta la explicación genética de esta construcción y de esta diferenciación del concepto y de lo psíquico, sin recaer en las dificultades de la psicología sustancialista.

En este punto, precisamente, el concepto de conducta revela a la vez su fecundidad y sus posibles equívocos. Una conducta interiorizada como una operación de reunión ($1 + 1 = 2$ o $A + A' = B$) es un sistema de estados de conciencia conectados entre sí por vínculos de pura necesidad, ya que 2 (o B) no es causado sino implicado por $1 + 1$ (o $A + A'$); sin embargo, decir que este sistema es una conducta interiorizada significa, por otra parte, afirmar que deriva genéticamente de conductas exteriores o efectivas, tales como la acción de reunir manualmente dos objetos en una única colección. Ahora bien, esta conducta efectiva, punto de partida de la operación interior que se constituirá gracias a la composición reversible de todas las acciones posibles ejecutadas sobre objetos simbólicos, no constituye, por su parte y en sus estadios iniciales una operación pura; constituye, por el contrario, una realidad mixta que comprende simultáneamente movimientos del cuerpo, fisiológicamente condicionados, y estados de conciencia. De este modo, una conducta, en su estado inicial, participa en forma simultánea de la causalidad orgánica y de la implicación consciente. Por ello, la única psicología explicativa es la que recurre a la conducta por oposición a las psicologías de la conciencia, las que conducen sólo a la constitución de una lógica y de una axiología introspectivas y no operativas. Sin embargo, para explicar las operaciones, la psicología de la conducta se ve obligada a conectar las formas inferiores de implicación con la causalidad orgánica misma. En consecuencia, y a causa de la oscuridad característica de los estadios iniciales, cabe preguntarse si no lo hace a costas de un equívoco fundamental que consiste en confundir la vida y la inteligencia, o la causalidad y la implicación.

No se debe negar, en efecto, que la psicología genética de las conductas no se propone nada menos que conectar los dos términos extremos entre los que oscila la psicología, es decir la biología y la lógica; intenta hacerlo por medio de un mecanismo operatorio cuyas raíces se sitúan en la vida orgánica y cuyo desarrollo engendra las implicaciones lógico-matemáticas. Para que quede claro, este programa equivale entonces a intentar el cierre del sector del círculo de las ciencias que se extiende entre la biología y la matemática, y este cierre comprende, precisamente, el pasaje de lo orgánico a lo operatorio y, en consecuencia, de la causalidad a la implicación. ¿Cómo procede entonces el pensamiento psicológico para osar una explicación semejante y de qué forma procede para no caer ni en la reducción

deformante de lo superior (implicación operatoria) a lo inferior (causalidad orgánica), ni preformar la primera en el segundo?

El primer punto que se debe señalar es el de que, en el seno mismo de la conducta, la conciencia no se reduce nunca al hecho orgánico, y en consecuencia la implicación (completa o incluso incompleta) a la causalidad; ello se debe a que bajo una forma u otra todos logran superar la dificultad gracias a un principio de prudencia y de reducción máxima de las hipótesis: nos referimos al "principio de paralelismo" entre la conciencia y sus concomitantes orgánicos (volveremos a examinar esto en el § 4). En consecuencia, no se debe nunca extraer pura y simplemente el hecho de conciencia (o de implicación) del hecho orgánico (o de causalidad), sino sólo buscar, en una conducta determinada, a qué hecho orgánico puede "corresponder" (por simple isomorfismo y paralelismo) un hecho dado de conciencia o de implicación.

Una vez que se acepta este principio por hipótesis (veremos en el § 4 sus ventajas y dificultades), podemos comprobar que los dos hechos fundamentales que satisfacen las condiciones necesarias y, por otra parte, suficientes para bosquejar la explicación operatoria de las implicaciones lógico-matemáticas pueden, uno y otro, presentar un isomorfismo o paralelismo similares; ello quiere decir que, al mismo tiempo que revisten una significación precisa desde el punto de vista de la implicación consciente, corresponden a concomitantes cuya significación es igualmente precisa desde el punto de vista de la causalidad orgánica: nos referimos a la existencia de formas encajadas y a la reversibilidad de sus transformaciones posibles.

En efecto, hemos insistido (en el transcurso de todo el capítulo I) en la circunstancia notable representada por el hecho de que las "formas" creadas por la organización vital se encuentran encajadas unas en otras de manera tal que la clasificación de los seres vivientes ha constituido, simultáneamente, la primera de las estructuras del conocimiento de la biología y el punto de partida de la lógica formal. Como es natural, este hecho no significa que las implicaciones lógicas están preformadas en la actividad morfogenética de la vida; sin embargo, entre esta actividad de la construcción de las "formas" de la percepción y de la representación se pueden observar intermediarios, tales como las actividades reflejas e instintivas que prolongan las "formas" de los órganos al mismo tiempo que, por otra parte, engendran "formas" de actividad mental.

En segundo lugar, hemos visto (capítulo 2, §§ 2 y 6) que los biólogos contemporáneos consideran absolutamente esencial a los diversos funcionamientos anticipatorios de que da pruebas en su ontogénesis el organismo (y en consecuencia en sus mecanismos genéticos mismos). Ahora bien, los reflejos e instintos, por su parte, presentan constantemente un poder anticipatorio similar; en la actualidad, entonces, nos vemos llevados a admitir una doble serie de procesos de anticipación, unos orgánicos y los otros mentales, y entre ambos las conductas hereditarias de naturaleza refleja o instintiva. Una vez señalado esto, es evidente que entre las anticipaciones elementales y los mecanismos operatorios se observa una serie continua de intermediarios; de este modo, la reversibilidad característica de

las operaciones de la inteligencia es preparada por esta semirreversibilidad necesaria tanto para las anticipaciones mentales como orgánicas. En consecuencia, y una vez más, nos encontramos en presencia de un mecanismo común a los hechos mentales y a los hechos biológicos; esto es tanto más importante cuanto que esta anticipación interviene precisamente en la morfogénesis (en la "ontogénesis preparatoria del futuro" como dice Cuénot), es decir en las transformaciones de las "formas" mismas. La reversibilidad operatoria, o más bien, los diversos tipos de regulaciones que culminarán en esta reversibilidad pero que, por su parte y en diverso grado, presentan una semirreversibilidad que aumenta en importancia con los niveles sucesivos del desarrollo, tiene así un concomitante orgánico posible en los funcionamientos anticipatorios que operan ya en el seno de la materia viviente.

De manera general, la implicación mental comporta entonces un isomorfo (o un paralelo) en algunas estructuras causales orgánicas; éstas realizan por un lado la construcción de las "formas" vivientes encajables, y por otra parte los mecanismos anticipatorios provistos de un comienzo de reversibilidad. Este último punto es especialmente importante, ya que la reversibilidad de las conductas desempeña, precisamente, un doble papel en una explicación operatoria que se relaciona al mismo tiempo con la implicación y con la causalidad: la reversibilidad lógica que se presenta bajo la forma de una inversión posible de las operaciones directas en operaciones inversas, fundamenta la necesidad de las implicaciones; la reversibilidad psicológica o inversión de las acciones y de las conductas como tales, por su parte, conecta esta reversibilidad lógica de las implicaciones con un mecanismo causal orgánico al que se puede calificar de "convertible" (tal como lo dice Duhem en relación con la reversibilidad física) y que concierne a la motricidad misma.

Se puede observar entonces que, gracias al principio del paralelismo, sobre cuya significación, por otra parte, se plantean problemas fundamentales (véase § 1), el paralelo (sobre el que hemos insistido en el capítulo 2) entre las explicaciones de la adaptación biológica y las explicaciones del conocimiento adquiere un sentido psicológico preciso; éste se relaciona con la interpretación de la inteligencia misma y de los mecanismos sensoriomotores que la preparan. De este modo y como es natural no se cumple, pero al menos se justifica, el tan ambicioso programa de la psicología genética: proporcionar una explicación de las operaciones de la inteligencia de características tales que conecte las realidades biológicas y lógicas, de acuerdo con una serie continua que conduzca desde las "formas" elementales de la conducta hasta las estructuras operatorias mismas.

¿Pero en qué consiste, entonces, en realidad. la explicación operatoria y de qué modo conectará ella, mediante el paralelismo psicofisiológico, la causalidad inherente al aspecto orgánico de las conductas con la implicación inherente a las operaciones conscientes? En este punto, precisamente, interviene el concepto de equilibrio, en su doble sentido, causal o relativo a las implicaciones operatorias. El pasaje de un estadio genético a otro,

en efecto, consiste siempre en un pasaje de un campo más limitado de equilibrio a un campo más amplio y, por lo tanto, de un equilibrio menos estable (a causa de los límites mismos del campo de aplicación de las conductas consideradas a un equilibrio más estable, y como consecuencia de la prolongación del campo de aplicación de las conductas recientemente aparecidas). Por ejemplo, la percepción simple tiene un campo de equilibrio limitado, ya que no supera el "campo" de los objetos presentes y, por otra parte, este equilibrio es poco estable, debido a que la percepción se altera tan pronto como se cambia uno de los objetos; la representación, por el contrario, al referirse a objetos tanto ausentes como presentes, presenta un equilibrio que al mismo tiempo es más amplio y más estable; esta ampliación y esta estabilidad aumentarán aún más cuando la representación tenga como objeto las transformaciones como tales y no ya sólo los estados estáticos, etc. La psicología operatoria será entonces, esencialmente, una teoría de las formas de equilibrio y de los pasajes de una forma a otra; por otra parte, las operaciones asumen una forma lógica propiamente dicha al cabo de una evolución que se inicia por medio de conductas ajenas a toda lógica estricta (cf. la prelógica perceptual recordada en el § 1) y que conduce a un equilibrio cada vez más móvil y estable.

Ahora bien, en su punto de partida, el concepto de equilibrio, aplicado a las conductas supone, sin duda, causalidad orgánica. Se dirá, por ejemplo, que un hábito motor está en equilibrio cuando nada lo modifica, mientras que no estaba aún, en absoluto, en equilibrio durante las fases de aprendizaje y dejará nuevamente de estarlo cuando las circunstancias se modifiquen: en este caso, el equilibrio supone un conjunto de relaciones causales entre los movimientos, las reacciones sensoriales de naturaleza fisiológica y las acciones del medio. Sin embargo, incluso en esta forma elemental de conducta equilibrada a este equilibrio causal se le puede ya hacer corresponder un equilibrio entre relaciones mentales y, por lo tanto, entre implicaciones: desde el punto de vista intelectual existe una estabilidad de las relaciones entre las señales perceptuales y los esquemas de acción y, desde el punto de vista afectivo, entre las significaciones atribuidas a los movimientos y a los objetos que ellos conciernen, así como también entre los valores. Si en el otro extremo de la escala examinamos un sistema de conceptos y de relaciones lógicas, diremos que está en equilibrio si se lo puede aplicar a nuevos contenidos sin que nada lo modifique, salvo el agregado de nuevas clases o de nuevas relaciones que no destruyan a las antiguas. En este equilibrio interviene sin duda, una vez más, un elemento causal, que concierne a los concomitantes orgánicos del pensamiento; este elemento, sin embargo, desempeña un papel mucho menos notorio en las conductas interiorizadas representadas por las operaciones lógicas que en las conductas exteriores que acabamos de examinar en relación con el hábito motor. El equilibrio entre implicaciones, por el contrario, es evidente: lo que lo revela es el "agrupamiento" mismo de las clases y de las relaciones, considerado como sistema de operaciones conscientes de composición reversible rigurosa.

Se podría afirmar entonces que, en las formas sucesivas de equilibrio de las conductas que se constituyen en el transcurso del desarrollo, el aspecto

causal del equilibrio desempeña un papel relativamente decreciente y el aspecto implicativo un papel que aumenta correlativamente de importancia. Sin embargo, se debe decir algo más, ya que el vínculo de isomorfismo o de "paralelismo" entre estos dos aspectos de la conducta, causal e implicativo, es particularmente importante en el caso privilegiado del concepto de equilibrio. Se sabe, en efecto (hemos insistido en vol. I, *Introd.*, § 5), que, incluso en un campo puramente causal como el campo físico, el concepto de equilibrio no está determinado sólo por las relaciones de causalidad entre movimientos reales o actuales, sino también por relaciones de necesidad entre los movimientos posibles: el principio de las velocidades o trabajos virtuales, por ejemplo, expresa el hecho de que un sistema está en equilibrio cuando, conforme a las conexiones que le están ligadas, los trabajos tienen una resultante nula; ello significa entonces que el equilibrio se realiza mediante relaciones necesarias entre movimientos posibles y no sólo reales. De este modo, un equilibrio constituye un estado que es tanto ideal como real, ya que depende de lo posible y de la necesidad condicional que caracteriza a este último; lo real conoce sólo grados más o menos aproximados de equilibrio en relación con esta forma ideal. Ahora bien, en este sentido, la diferencia entre la realidad mental y la realidad física es, precisamente, esencial: el equilibrio físico es deducido por el físico, y lo posible, lo necesario, o, en una palabra, lo ideal existen sólo en su espíritu, en tanto que éste reconstruye lo real; por el contrario, el equilibrio físico presenta como característica particular el hecho de que se impone a la realidad mental como tal y ello, incluso, en lo que se refiere al aspecto ideal de las formas de equilibrio (relaciones necesarias entre transformaciones simplemente posibles). En efecto, en las conductas propiamente operatorias, el sujeto tiene conciencia tanto de las operaciones posibles como de las operaciones que realmente efectúa (cuando, por ejemplo, reúne $A + A' = B$, sabe que $A = B — A'$, por inversión posible de la operación directa); sólo esta conciencia de las operaciones posibles otorga al sistema de conjunto su carácter de necesidad. Para decirlo de otra manera, el concepto de equilibrio permite concebir un isomorfismo (o "paralelismo") de conjunto entre lo mental y fisiológico en lo que se refiere a cada una de las formas de equilibrio que se suceden en el transcurso del desarrollo: a las transformaciones de un sistema que desde el punto de vista orgánico son simplemente realizables y por lo tanto posibles, pero no ya o no aún reales, corresponden, desde el punto de vista de la conciencia, las implicaciones mismas en tanto que relaciones necesarias entre transformaciones reconstituidas o anticipadas; el campo de lo ideal (en el sentido etimológico de la idea), que parece ser característico de la conciencia, corresponde, de este modo, al campo de lo condicionalmente posible en lo que se refiere al equilibrio causal orgánico. Ahora bien, el campo del equilibrio se amplía de estadio en estadio, y el equilibrio se hace tanto más estable cuanto más móvil, es decir conectado con anticipaciones más vastas; es evidente, entonces, que la importancia de este aspecto de implicación aumenta con el desarrollo de las conductas, mientras que el aspecto causal estricto (es decir real por oposición a lo posible) disminuye correlativamente. Por ello,

la psicología de las conductas, que recurre a explicaciones basadas, al mismo tiempo, en la causalidad y en la implicación (esta última en lo que se refiere a las conductas elementales) se hace progresivamente menos causal y de más en más operatoria o implicativa a medida que se aleja de las formas primitivas y se aproxima al equilibrio terminal.

¿Pero cómo explica ella el pasaje de una forma de equilibrio a otra, por oposición al equilibrio mismo? En primer lugar, y para explicar la continuidad entre los estadios sucesivos del desarrollo, invoca un funcionamiento común en todos los niveles. En efecto, si las estructuras varian, lo que está implicado en el hecho de que el equilibrio no se logra bajo la misma forma acabada en todos los niveles, la función es lo único que puede desempeñar el papel de invariante continuo. Señalemos, a este respecto, que la idea de función, considerada en el sentido de funcionamiento, participa de la misma doble naturaleza, causal e implicativa, que el propio concepto de equilibrio con el que, por otra parte, está estrechamente relacionada. Cuando se dice, incluso en biología (equivocadamente o no), que "la función crea el órgano", lo que se hace, simplemente, es manifestar la existencia de una cierta relación entre estructuras en formación y las leyes de equîlibrio que determinan las relaciones del organismo con el medio al que ellas están sometidas; ello reduce la función a la idea de equilibrio.

Claparède enunció las constantes funcionales del desarrollo bajo la siguiente forma. La actividad mental es esencialmente adaptación a las circunstancias exteriores, cualesquiera que sean las formas sucesivas de adaptación; en caso de desequilibrio, la inadaptación se traduce bajo la forma de una necesidad y la readaptación o la reequilibración bajo la forma de una satisfacción. El desarrollo se caracteriza entonces mediante una anticipación creciente de las necesidades y de las satisfacciones. Por nuestra parte, y al mismo tiempo que seguimos afirmando la primacía de la necesidad y de la satisfacción como marco funcional general de cada conducta, hemos intentado analizar en mayor grado el concepto de adaptación descomponiéndolo bajo la forma de una relación entre dos funciones que se equilibran entre sí: toda conducta es, en primer lugar, asimilación de los objetos a la actividad propia, es decir incorporación de estos objetos a esquemas que se originan en la repetición misma de las acciones (la que se debe, al mismo tiempo, a su ejercicio y a la maduración); por otra parte, existe una acomodación constante de estos esquemas al carácter del objeto. Así, toda necesidad es la expresión de una relación de conveniencia entre un objeto exterior y un esquema de asimilación y toda satisfacción la expresión de un equilibrio entre la asimilación y la acomodación. De este modo, y pese a que los esquemas de asimilación varían en su estructura al igual que las formas de acomodación, las dos funciones de acomodación y de asimilación, por su parte, son constantes. Por el contrario, la relación entre estas dos funciones se transforma también en el transcurso del desarrollo, y esta relación es lo que determina las diversas formas de equilibrio. En un primer momento son antagónicas, ya que por sus limitaciones la actividad inicial oscila entre la conservación asimilatoria y la variación acomodante;

luego, sin embargo, la asimilación y la acomodación terminan por apoyarse una en otra en un equilibrio permanente que caracteriza a las operaciones: éstas, en efecto, constituyen simultáneamente una asimilación constante de lo real a la actividad del sujeto y una acomodación continua de ésta a aquélla. Ahora bien, un equilibrio permanente consiste, esencialmente, en una composición que es móvil, ya que se adapta en forma constante a las modificaciones de lo real y, sobre todo, en una composición reversible: en efecto, una resultante nula de las modificaciones virtuales (la definición misma del equilibrio) supone la composición de las modificaciones directas e inversas. En el caso específico del equilibrio operatorio, el equilibrio entre una acomodación que imita toda nueva modificación de lo real y una asimilación que la vincula con las transformaciones anteriores determina, por ello mismo, una reversibilidad indefinida. Los "agrupamientos" y los "grupos" de operaciones aparecen entonces como las formas necesarias de equilibrio final de una evolución intelectual dirigida por las relaciones entre la asimilación y la acomodación.

La reversibilidad es la forma más característica del equilibrio final porque expresa, al mismo tiempo, la necesidad operatoria de la inteligencia y el criterio general del logro de un equilibrio permanente; la construcción de las estructuras o "formas" sucesivas de la acción y del pensamiento, por su parte, consistirá en una reversibilidad creciente. Se debe comprender esta reversibilidad creciente en un doble sentido, al mismo tiempo causal (extensión y movilidad progresiva de las conductas) e implicativo (reversibilidad operatoria); desde este doble punto de vista se origina en el ajuste recíproco entre la asimilación y la acomodación. Si hablamos ahora de la continuidad a la que ya nos hemos referido, entre las "formas" de la actividad orgánica y la de la inteligencia, podemos distinguir entonces tres grandes tipos de estructura que señalan el pasaje entre estas "formas" extremas: los ritmos, las regulaciones y los agrupamientos.

En el límite entre lo biológico y lo mental, las "formas" de los órganos externos y del sistema nervioso se prolongan en conductas reflejas e instintivas. Esta actividad hereditaria conduce a la satisfacción de las necesidades más elementales (succión, etc.), pero esta asimilación inicial no comporta aún ninguna acomodación ante las nuevas experiencias, ya que está regulada por un mecanismo completamente organizado. Estos esquemas asimilatorios presentan entonces un primer tipo de estructura al que se puede designar como "ritmo" [11] y que se presenta bajo un doble aspecto, al mismo tiempo fisiológico y mental. El ritmo fisiológico constituido por las excitaciones, activaciones, luego inhibiciones y detenciones de los reflejos es una sucesión de causas y de efectos, mientras que el ritmo psicológico que lo acompaña consiste en sistemas de relaciones que el propio sujeto siente y conoce; por lo tanto, se los puede definir en términos de implicación o de asimilación mental: desde el punto de vista afectivo, se trata de la

[11] Véase en relación con este tema nuestro artículo "Le problème neurologique de l'intériorisation des actions en opérations reversibles", *Arch. de Psychol.*, t. XXXII (1949).

alternancia de las necesidades y de las satisfacciones que se repiten sin variación, y desde el ángulo cognitivo, del ciclo de las percepciones sucesivas y de los movimientos que conducen de la una a la otra. Estos ritmos elementales constituyen de este modo la primera forma de equilibrio móvil de las conductas y se sitúan en el punto de partida de la reversibilidad; ello es así pese a que los ritmos se diferencian en muy poco de los mecanismos fisiológicos. Un ritmo por sí solo no es un mecanismo reversible, ya que es unidireccional y que los retornos al punto de partida que señala son simples repeticiones, y no constituyen aún operaciones inversas (de significación tan plena como las operaciones directas). Pero él conduce a la reversibilidad por intermedio de las regulaciones que luego examinaremos.

Supongamos ahora que a los esquemas de asimilación iniciales se le incorporen nuevos elementos, que resultan de la acomodación a los datos de la experiencia o, para decirlo de otra manera, que al simple ejercicio de los reflejos se le superpongan hábitos y percepciones más complejas. Ya no habrá, entonces, ritmos puros, sino que los esquemas construidos de este modo asumirán las formas de nuevas totalidades caracterizadas por sus desplazamientos de equilibrio en el momento en el que se realiza cada acomodación imprevista. Sin embargo, y en virtud de la continuidad de la asimilación, estos desplazamientos de equilibrio no se efectuarán en cualquier sentido: ellos se orientarán en la dirección de una "moderación" de la influencia exterior. Habrá, de este modo, regulación. Desde las percepciones y desde los hábitos sensoriomotores hasta la inteligencia intuitiva y preoperatoria los únicos mecanismos de regulación que preceden a las operaciones reversibles están constituidos por regulaciones de este tipo. Pese a que sólo son semirreversibles, mientras subsisten los desplazamientos del equilibrio y éste no es permanente, las regulaciones, sin embargo, preanuncian la reversibilidad; en efecto, culminan en correcciones que se efectúan en sentido inverso al de las deformaciones.

Por último, cuando la regulación alcanza la reversibilidad total, como consecuencia de las articulaciones progresivas de la intuición, las relaciones en juego se componen en sistema de conjunto que se caracterizan por su transitividad, su asociatividad y su reversibilidad: de este modo, se alcanza el agrupamiento operatorio, en un primer momento bajo formas concretas y luego formales. Sólo en este último nivel las implicaciones, hasta ese momento incompletas, adquieren la significación estricta y completa que presentan en la lógica de las proposiciones.

La sucesión de los ritmos, regulaciones y agrupamientos caracteriza, de este modo, el pasaje de las formas de equilibrio de unas a otras en el campo cognitivo; ella se manifiesta también en la explicación de los fenómenos afectivos, dado el carácter indisociable de los aspectos afectivos y cognitivos característicos de toda conducta. A los ritmos elementales de carácter sensoriomotor corresponden los ritmos afectivos de carácter instintivo o emocional (Wallon, en particular, insistió sobre la conexión entre la emoción y el ritmo). A las regulaciones estructurales corresponden las regulaciones de "economía de la acción", como dice P. Janet para caracterizar a los sentimientos elementales o las regulaciones de los intereses a

la manera de Claparède. Por último, a los agrupamientos operatorios de la inteligencia corresponden los agrupamientos estables y normativos de valores que constituyen los sentimientos sociales y morales: las operaciones afectivas que las regulan están constituidas por los actos de voluntad. Estos se caracterizan por convertir a los valores en reversibles al determinar la primacía de los valores superiores, aunque débiles, sobre los valores inferiores, pero fuertes (mediante una reclasificación de los valores en juego en una situación dada y un retorno a la escala permanente del individuo que manifiesta su voluntad).

Las formas sucesivas de equilibrio que, a partir del ritmo psicobiológico, llegan a la reversibilidad operatoria por intermedio de los diversos niveles de regulaciones estructurales o afectivas, se orientan, de este modo, hacia la necesidad de las implicaciones lógicas.

§ 4. EL PARALELISMO PSICOFISIOLÓGICO. Todo lo que precede supone la existencia de un cierto isomorfismo entre las formas de la conciencia, cuyo carácter irreductible se limita a un juego de implicaciones entre relaciones intelectuales o entre valores, y las formas orgánicas a las que se puede explicar en forma causal. Llegó entonces el momento de examinar el alcance del famoso principio del "paralelismo", el que debe afrontar, en realidad, el peso de todas las dificultades características de la explicación genética y, quizá, de la psicología en su totalidad.

El "problema del alma y el cuerpo", en efecto, es uno de los que plantean más dificultades para la constitución de una psicologia científica; ésta, decidida a no escoger entre las soluciones metafísicas clásicas, se encontró, sin embargo, y por la fuerza misma de las cosas, en presencia de la doble serie de los fenómenos conscientes y fisiológicos. Incluso si se considera que la conducta es el objeto de la psicología, en toda conducta se observa un aspecto mental y un aspecto material. Este hecho vuelve a plantear el mismo problema.

Las soluciones metafísicas del problema pueden reducirse a cuatro tipos: las soluciones espiritualistas, que conciben al espíritu y al cuerpo como dos sustancias que interactúan una sobre otra; las soluciones materialistas, que creen en la sustancia del cuerpo y reducen el espíritu al nivel de epifenómeno; las diversas soluciones idealistas que, inversamente, conciben al cuerpo como el producto de los conceptos elaborados por el espíritu y las soluciones monistas que afirman la identidad del cuerpo y del espíritu bajo sus diversas apariencias.

El propósito de los psicólogos de constituir su disciplina en una ciencia propiamente dicha les prohibía tomar partido entre estas diversas soluciones; ellas, en efecto, consisten en posiciones filosóficas que desbordan a la experiencia y en relación con las que, en la actualidad, el acuerdo es imposible, por no existir pruebas experimentales. Ello no significa en absoluto, tal como la historia de las ciencias nos lo demuestra, que un problema filosófico sin solución científica concebible hasta un momento dado no modifique su carácter con ulterioridad. En la actualidad, sin

embargo, los hechos no permiten optar entre las cuatro soluciones filosóficas conocidas, pese al gran interés que tendría para la psicología el hecho de poder comprobar una de ellas con exclusión de las otras tres, o de poder hallar una quinta solución.

Los psicólogos solucionaron entonces el problema tal como se hace, o como se hacía en el siglo XIX en los casos análogos en el seno de las ciencias experimentales: mediante decretos llamados "principios" y destinados, no a resolver el problema, sino a lograr que la investigación sea posible para todos los espíritus, independientemente de su filosofía personal y sin exponerse a contradicciones por parte de la experiencia. Th. Flournoy demostró en forma acabada [12] este papel heurístico de los principios y justificó de este modo los dos principios adoptados por la psicología científica para poner fin a las controversias sin salida sobre las relaciones entre el alma y el cuerpo. Al primero de estos principios se lo designa como "principio del paralelismo psicofisiológico"; Flournoy lo enuncia del siguiente modo: "todo fenómeno psíquico tiene un concomitante fisiológico determinado" (sin que, como es natural, lo recíproco sea verdadero). El segundo principio constituye una especie de corolario o comentario del primero; se trata del "principio de dualismo psicofisiológico": no existe ningún vínculo (de causalidad, interacción, etc.) entre los fenómenos psíquicos y los fenómenos fisiológicos, salvo, precisamente, el de concomitancia. En resumen, nos encontramos, entonces, en presencia de dos series de fenómenos; cada término de la una se explica por sus antecedentes sin que se pueda pasar de una serie a la otra. De este modo, no se puede introducir un estado de conciencia a título de causa en el seno de las energías fisiológicas (cuyos efectos, de este modo, pueden conservar su valor total sin atentar contra el principio de la conservación de la energía); de la misma forma, un hecho material tampoco puede explicar un estado de conciencia. La psicología y la fisiología deberán entonces trabajar en forma paralela, lo que puede significar en colaboración estrecha (ya que hay concomitancia) pero sin que sus explicaciones interfieran.

Esta posición suscitó un cierto número de objeciones. En primer lugar, el sentido común siente algunas dificultades para admitir que cuando un individuo decide levantar un brazo su decisión consciente no es la causa de este movimiento, o que, inversamente, cuando un vaso de vino transforma bruscamente su depresión en alegría, la acción material del alcohol no es responsable de este nuevo estado de conciencia. A esto los paralelistas responden que no es la voluntad como estado de conciencia la que hace levantar el brazo, sino que lo que determina esta acción es el concomitante nervioso de esta decisión; y que el alcohol no actuó directamente sobre la conciencia para alegrarla, sino que lo hizo sobre el concomitante fisiológico del estado de alegría. Por sutil que sea, desde el punto de vista lógico esta respuesta no puede ser atacada, si se admiten los dos principios a título de premisas. Se puede comprender sin dificultad que un estado

[12] Th. Flournoy: *Métaphysique et psychologie*, 2ª ed., Ginebra (Kündig) y París (Fischbacher), 1919.

de conciencia no puede actuar en forma directa sobre los músculos o sobre la corriente nerviosa, ni la estructura química del alcohol directamente sobre la conciencia; sin embargo, parecería que en el primer caso el estado de conciencia (decisión) ha actuado él mismo sobre su concomitante nervioso (equivalente fisiológico de esta decisión), mientras que, en el segundo, el concomitante nervioso (equivalente fisiológico de la alegría) parece haber actuado, inversamente, sobre su estado de conciencia específico (conciencia de la alegría). De acuerdo con la hipótesis del paralelismo, sin embargo, se atribuirá esta diferencia a las siguientes causas. En el primer caso, se trata de un complejo de interacciones nerviosas no unívocamente determinado por una causa exterior, lo que determina el hecho de que la decisión viene en parte desde el interior; en el segundo caso, por su parte, la conexión entre el alcohol ingerido y la emoción alegre, considerada como mecanismo nervioso, es más directa; la diferencia aparente de las relaciones entre la conciencia y su concomitante fisiológico en los dos casos discutidos se debería, entonces, a un carácter interno o externo de las causas.

Sin embargo, en el marco de una hipótesis como ésta, el verdadero problema es, entonces, el de dilucidar cuál es el poder de la conciencia y en qué consiste, en consecuencia, la explicación psicológica. En el caso de la persona que levanta su brazo, se comprende perfectamente que a la serie de las causas fisiológicas corresponde, en la conciencia, una serie paralela de motivos psicológicos; pero en el caso de aquella cuya depresión se transforma en alegría bajo el efecto de un vaso de vino, no se puede explicar mediante la serie de los estados de conciencia cómo la alegría reemplazó a la depresión sin hacer intervenir el efecto del vino mismo: la serie psicológica, entonces, parece ser discontinua.

Por ello, algunos autores han rechazado el principio del paralelismo. Algunos, como por ejemplo, P. Janet, para restablecer una acción del espíritu sobre el cuerpo (lo que nos conduce nuevamente, entonces, a la idea de una "fuerza" espiritual), y otros como H. Wallon, para reducir todo al organismo.[13] Wallon considera que la conciencia aparece sólo de manera limitada, esporádica y bajo formas bien caracterizadas, que son, pues, solidarias siempre de un aparato neurológico de nivel determinado: la única explicación que se debe buscar entonces en psicología es la de las sucesiones genéticas en función de la maduración nerviosa y de las interacciones ordenadas por el sistema nervioso. Wallon, por otra parte, ataca la interpretación del paralelismo formulada por Hoeffding y no la de Flournoy; es decir, ataca, en mayor grado, una filosofía del paralelismo que una psicología experimental; no tiene dificultades en demostrar que la serie psicológica, entendida en el sentido causal, tal como la concibe Hoeffding para acompañar a la serie sociológica, es inoperante y se basa en postulados que van más allá de la experiencia.

Sin embargo, y antes de rechazar el paralelismo, se debe investigar, precisamente, si su condena de la concepción causal de la conciencia no

[13] H. Wallon: "Le problème biologique de la conscience", en Dumas: *Nouveau Traité de Psychologie.*

permite sugerir un concepto mucho más fecundo del análisis específicamente psicológico: el de la construcción de las relaciones y de sus implicaciones por oposición a la causalidad fisiológica. Retomemos, desde este punto de vista, la discusión de los dos ejemplos escogidos, el de la decisión de levantar el brazo y el de la alegría producida por el alcohol.

En el primer caso, es evidente que la decisión de un sujeto no constituye un comienzo absoluto, ya que ella fue provocada por motivos precisos (tales como el deseo de alcanzar un objeto o la voluntad de manifestar su opinión mediante un voto en una asamblea, etc.). Debemos considerar, entonces: 1º una serie fisiológica, constituida por la serie de las causas y de los efectos que vinculan entre sí los concomitantes nerviosos de los estados de conciencia y los movimientos musculares del organismo. Esto no significa necesariamente que cada idea, cada deseo, etc., corresponda término a término en una forma análoga a un estado nervioso, y Wallon no tiene dificultades en demostrar que una neurología sometida a un análisis psicológico de detalle como éste se vería expuesta a los peores errores (tal como lo demuestra la historia de las teorías de la localización cerebral, que han sido ordinariamente tributarias de la psicología de la época considerada). Pero ello significa que ningún estado de conciencia constituye una causa susceptible de actuar en el seno de los mecanismos nerviosos, los que se explican por sí mismos en una serie autónoma. 2º La serie de los estados de conciencia no consiste entonces en una serie de causas y defectos, sino en una serie de relaciones operatorias o preoperatorias entre los conceptos y entre los valores: desde este punto de vista, deseo, decisión y realización constituyen dos valores, uno de ellos caracteriza el efecto que se intenta obtener (deseo) y el otro actual (realización), transformados uno en el otro mediante un factor (decisión) que, en el caso de que la voluntad intervenga, puede ser operatorio, o si no de simple regulación. Pero ni esta voluntad ni esta regulación constituyen causas en sí mismas, ya que se limitan a determinar por implicación los valores unos en función de los otros, y en función de todo el sistema anterior de las valorizaciones; además, en algunos casos se atribuye estos valores a percepciones o a conceptos, etcétera, es decir, a sistemas de relaciones que dependen de regulaciones o de operaciones estructurales. De este modo, el sistema de las valorizaciones (deseo, satisfacciones, etc.) es condicionado en todo momento por el desequilibrio o el equilibrio de las relaciones perceptuales y conceptuales que por su parte se implican entre sí, y también es condicionado por la escala de los valores en juego. 3º Existe, por último, un paralelismo entre ciertos elementos de serie causal fisiológica y la serie operatoria (o preoperatoria) psicológica. Pero este paralelismo concierne sólo a una parte de la serie fisiológica ya que, al levantar el brazo, no se toma en absoluto conciencia de todos los factores nerviosos y musculares que intervienen: se tiene conciencia sólo de aquello que puede traducirse en valores o en relaciones cognitivas, con la reserva de que las únicas causas que se hacen conscientes son aquellas que pueden ser vinculadas (mediante semejanzas o diferencias cognitivas y mediante refuerzos o contrastes de

valores) a los elementos anteriormente conscientes. En consecuencia, sólo existe un paralelismo entre las implicaciones, por un lado, y aquello que puede corresponderle en la causalidad fisiológica por el otro. Por ese motivo, no se puede afirmar legítimamente que una de las series actúe causalmente sobre la otra: hacerlas interferir sería un error análogo al que se cometería al afirmar, a partir de la existencia de una fuerza que atrae dos objetos entre sí, que esta fuerza es la causa de la relación "1 más 1 hacen 2". Sin duda, la operación psicológica traduce la causalidad física al igual que la operación matemática ($1 + 1 = 2$) traduce la modificación física que consiste en la reunión de dos cuerpos; en los dos casos, sin embargo, se trata de una traducción que agrega algo al texto original, al mismo tiempo que deja escapar otros elementos.

Examinemos ahora el ejemplo del vino y de la alegría que produce. En este caso, nos encontramos en presencia de: 1º una serie fisiológica: la depresión nerviosa, la introducción del alcohol y la excitación emocional, al haber modificado causalmente un elemento exterior la depresión en excitación. 2º Una serie psicológica concomitante: conciencia de la tristeza y conciencia de la alegría y, entre ambas, la acción consciente de beber el vino (acompañada de percepciones diversas, de conceptos anteriores eventuales sobre el efecto del vino, de anticipaciones eventuales sobre un cambio de estado, etc.). 3º Existe nuevamente un paralelismo, pero, aún en mayor medida que en el caso precedente, este paralelismo aparece como una traducción que puede ser más o menos completa según la experiencia anterior del individuo y el sistema de los conceptos de que disponga. En efecto, la diferencia entre esta segunda secuencia de fenómenos y la del brazo levantado reside en el hecho de que en este caso la causa exterior interviene entre el primer estado (mental y fisiológico) considerado y el segundo estado; de este modo, ningún vínculo causal fisiológico o ninguna operación psicológica conecta en forma directa la tristeza inicial con la alegría final sin pasar por la causa exterior representada por la ingestión del alcohol. Pero caben entonces dos posibilidades. La primera es la de que el sujeto no sepa nada del alcohol (o que lo bebió sin saberlo, etc.), pero la sucesión de los estados de tristeza y de alegría se caracteriza, sin embargo, por una cierta continuidad que caracteriza precisamente su naturaleza psicológica: cuanto más profunda haya sido la tristeza inicial más intensa será por contraste la alegría y entre ambas, entonces, existirá no una relación operatoria que explique la transformación de una en otra (de la misma forma en que tampoco ha actuado una causalidad fisiológica directa, ya que intervino una causa exterior), sino una regulación cuasi perceptual de los valores; la diferencia es sobreestimada por causas relacionadas con el desplazamiento del equilibrio. La segunda posibilidad es la de que el sujeto tenga conciencia de haber bebido el vino y sepa algo sobre sus efectos; entonces, y además la regulación afectiva precedente, intervendrá una reconstitución conceptual (con anticipaciones, etc.), que reforzará o debilitará la regulación afectiva y que le añadirá una comprensión intuitiva o incluso operatoria de la transformación producida. En este caso, nuevamente la serie psicológica no es causal, sino que con-

siste en una toma de conciencia más o menos adecuada en términos de implicaciones.

En forma general, el paralelismo psicofisiológico es insostenible si se lo concibe como puesta en correspondencia de dos series causales autónomas; sin embargo, deja de serlo a partir del momento en que se concibe a la serie fisiológica como única causal y a la serie consciente como implicatoria, es decir como una construcción de relaciones que se determinan unas a otras en diversos grados. Considerado de este modo, el paralelismo hace de la conciencia una traducción de la serie orgánica, traducción incompleta ya que conserva sólo algunos pasajes, pero que proporciona una nueva interpretación sobre éstos, al añadir al simple mecanismo causal el valor y la comprensión. Entonces, la conciencia, que crea vínculos de implicación entre los valores sentidos y entre las relaciones percibidas o concebidas, mantiene con las conexiones fisiológicas correspondientes una relación análoga a la que una relación lógica o matemática comporta en relación con el hecho físico que expresa: en ambos casos, existe una traducción más o menos completa, pero que enriquece al texto traducido al transponerlo al plano de los encadenamientos implicativos. La diferencia, sin embargo, es la siguiente. La deducción matemática proporciona una imagen casi íntegra de los hechos físicos representados y los inserta en un conjunto de relaciones necesarias. La conciencia, por el contrario, incluso en el interior de las conductas como tales, es decir de las reacciones como tales que comportan por definición un aspecto fisiológico (por oposición a las reacciones puramente fisiológicas) no traduce en relaciones implicativas más que una pequeña parte del proceso fisiológico que interviene en las conductas inferiores, y alcanza una traducción completa de la conexión causal sólo en el terreno de las operaciones: en el ritmo, en efecto, lo esencial de la conducta es orgánico y la conciencia aprehende sólo una alternancia de estados unidos por relaciones implicativas incompletas; en las regulaciones cognitivas o afectivas, pese a que están mejor encadenadas, las implicaciones siguen siendo aún incompletas porque el proceso causal de la conducta les desborda siempre parcialmente; en los sistemas operatorios, por último, las implicaciones corresponden exactamente a las conexiones causales, reales o posibles, que intervienen en la conducta y alcanzan, en consecuencia, un estado de necesidad completa: en efecto, cada relación consciente está determinada por entero por el conjunto de las otras, sin que la causalidad orgánica tenga que colmar ninguna brecha. En este tercer caso, la implicación consciente logra incluso desbordar con bastante rapidez la causalidad real, ya que tarde o temprano toma como objeto al conjunto de los posibles.

¿Converge la solución a la que llegamos con la de la teoría de la Forma y con la de Jaspers? Sabemos que la teoría de la Forma, debido a la posición que adoptó en oposición a todo atomismo psicológico, no cree en un paralelismo elemento a elemento sino forma de conjunto a forma de conjunto. Este "principio de isomorfismo" expresa entonces el hecho de que a toda totalidad psíquica (percepción, acto de inteligencia, etc.) corres-

ponde una totalidad fisiológica (circuito de conjunto que conecta el objeto percibido con el cerebro por intermedio de los órganos de los sentidos, pero sin elementos privilegiados tales como por ejemplo la imagen retiniana de las teorías atomísticas). En la actualidad no se puede menos que aceptar este isomorfismo; sin embargo, y a nuestro parecer, se debe agregar que las "formas" psíquicas y las "formas" orgánicas no son similares con la excepción de la diferencia de la naturaleza consciente de las primeras. Sin ello, habría siempre una primacía de la explicación fisiológica: a esto, precisamente, conduce la teoría de la Forma, que descuida la construcción de las relaciones en juego. Ahora bien, una "forma" psíquica difiere de una "forma" fisiológica incluso "isomorfa" en el hecho de que las relaciones que la constituyen están conectadas entre sí mediante vínculos de implicación o de preimplicación y no de causalidad.

Ello conduce entonces a la posición de Jaspers, a la que ya nos hemos referido: la psicología "explicativa" recurriría a los mecanismos fisiológicos, mientras que la psicología "comprensiva" se referiría a los datos de la conciencia. Pero Jaspers deja fuera de su "verstehende Psychologie" al conocimiento lógico mismo, e insiste sobre los datos más primitivos de la conciencia. Estos consisten siempre en valores y relaciones cognitivas cuyos vínculos señalan una prelógica implicatoria; por otra parte, la génesis de las operaciones lógicas presenta relaciones con toda esta organización previa de las relaciones. La ruptura de lo fisiológico y lo consciente es efectivamente la de la causa y de la implicación, sin que sea en absoluto necesario atribuir a esta última un sentido intelectualista limitado, ya que engloba todos los valores afectivos con las relaciones perceptuales e inteligentes.

En resumen, el principio de paralelismo psicofisiológico adquiere de este modo, al parecer, un alcance que va mucho más allá del de un simple principio heurístico. Su significación real no consiste sólo en afirmar la concomitancia entre la vida de la conciencia y algunos mecanismos fisiológicos; por el contrario, y al reducir la primera a un sistema de implicaciones y los segundos a sistemas de causas, dicho principio postula también la posible adecuación de los dos tipos de explicaciones basadas respectivamente en estos dos tipos de conexiones. En ello reside el verdadero valor epistemológico de este principio: en último análisis, el principio de paralelismo constituye, en efecto, un instrumento de colaboración entre dos métodos de pensamiento o dos lenguajes que se deben traducir uno a otro: el lenguaje idealista de la reducción de lo real a los juicios y a los valores de la conciencia, y el lenguaje realista de la explicación del espíritu por la fisiología. Debemos examinar esto a título de conclusión.

La psicología es la ciencia de las conductas y las conductas son acciones que se prolongan en operaciones mentales. La acción engendra esquemas que se organizan entre sí de acuerdo con algunos sistemas de ritmos y luego de regulaciones, cuya forma final de equilibrio es el agrupamiento operatorio. El aspecto psicológico de la conducta es entonces el de una construcción de relaciones perceptuales o intuitivas, de conceptos y de valores, y esta construcción consiste en una productividad operatoria que acompaña en forma cada vez más completa a la causalidad fisiológica. El

ritmo y la regulación engloban aun causas en su propia contextura, mientras que la operación racional, en efecto, ya no es una causa, sino una fuente de necesidad cada vez más depurada: la razón que deduce no puede ser considerada como la causa de las conclusiones de esta deducción, ni tampoco la voluntad que decide puede ser considerada como una causa, ya que su acción consiste en desvalorizar un valor actual demasiado fuerte y en revalorizar, mediante el proceso inverso, un valor anterior que estaría en vías de ser olvidado. La voluntad, al igual que la razón, construyen entonces valores o conceptos, y no constituyen una causa de ningún hecho material, pese a que su ejercicio supone, como es natural, una causalidad fisiológica concomitante (pero que, por su parte, no engendra valores ni conceptos).

Ahora bien, esta construcción en la que se comprometen las implicaciones conduce, al fin de cuentas, al importante sistema de operaciones y de conceptos representados por las ideas de números y de espacio, de tiempo, de materia y de causalidad misma. Ahora bien, estos conceptos permiten a la matemática y a los aspectos deductivos de la física superar la experiencia inmediata y asimilarla bajo la forma de una explicación racional. Desde este punto de vista, las realidades físico-químicas y fisiológicas que dominan, según parece, las formas elementales de la vida mental (de las que son en parte concomitantes, pero a las que, por otra parte, superan ampliamente) dependen finalmente de ellas en la medida en la que, a su vez, son comprendidas y reconstruidas por el pensamiento científico, que es la forma más elevada de esta misma vida mental. Por ello (véase § 1), si la fisiología llega a constituirse como ciencia exacta y a permitir la deducción matemática, esta asimilación de la materia por parte de la deducción consciente será entonces tan fecunda como en física; en la fisiología se podrá observar en ese momento un doble paralelismo: el de la conciencia individual y de una parte del organismo y el del organismo en su totalidad y una parte de la conciencia matemática. De este modo, el principio de la explicación psicológica, que la distinción y el isomorfismo de las implicaciones y de las causas contribuyen a legitimizar y a diferenciar del principio de la explicación fisiológica, lejos de constituir un concepto secundario y superfluo, tal como lo sostienen los organicistas, puede llegar a condicionar en algún momento a la propia fisiología.

Inversamente, sin embargo, es evidente que, al englobar toda conducta reacciones fisiológicas indispensables para su eficacia causal (por oposición a la construcción implicatoria que ella constituye psicológicamente), la explicación fisiológica domina a la psicología en su otro extremo, es decir en lo que concierne a los comienzos y no al término de la evolución mental. Al oscilar entre la lógica (con la matemática) y la fisiología, la psicología no podría alcanzar ninguna explicación plena sin la ayuda de los datos biológicos. En consecuencia, por un lado ella logra una interpretación del pensamiento, y con ello de la deducción científica que domina o dominará tarde o temprano a la fisiología misma; por otra parte, sin embargo, la psicología está subordinada a la fisiología en lo que se refiere a las raíces de su propio conocimiento.

De este modo, observamos, una vez más, el círculo de las ciencias

sobre el que tan a menudo hemos insistido. Entonces, el interés del problema que nos ocupa aquí se basa precisamente en el hecho de que el círculo de los conocimientos científicos, que reposa en el del sujeto y del objeto, y el principio del paralelismo psicofisiológico, son estrechamente solidarios: este principio, en efecto, señala, bajo la prudente y quizá provisoria forma de una simple concomitancia, el punto de unión entre el lenguaje idealista o implicatorio, característico del pensamiento psicológico y matemático, y el lenguaje realista o causal, propio de la física y de la fisiología. Para ser más precisos, de la misma forma en que la física ocupa la zona de unión entre la deducción matemática necesaria y la experiencia real o causal, en el otro extremo del diámetro de este círculo la psicología se sitúa en el punto de unión entre la forma más compleja de esta realidad física y causal (la realidad viviente) y la forma más elemental de la construcción de las relaciones conscientes que culminarán en la deducción misma. En consecuencia, el principio de paralelismo habla de simple concomitancia para no prejuzgar sobre el modo de cierre de este círculo; sin embargo, y como es natural, el problema permanece abierto en lo que se refiere a otros modos de cierre posible, es decir a otras relaciones entre conducción mental operatoria y la causalidad fisiológica.

Como es obvio, la investigación científica misma y no la epistemología es quien debe resolver este problema, es decir mantener el paralelismo o reemplazarlo mediante una de las fórmulas imprevistas que se pueden observar a lo largo de toda la historia de las ciencias. Sin embargo, y a este respecto, queda al menos planteada una posibilidad por analogía con lo que se comprobó en la evolución de otros problemas de fronteras: que en algún momento la neurología y la psicología se asimilen recíprocamente o constituyan una ciencia común tal como la "química física" (o "química teórica") situada entre la física y la química. Supongamos, en efecto, que una psicología operatoria se haga lo suficientemente precisa como para permitir el cálculo y la deducción. No es en absoluto imposible que la construcción psicológica expresada en fórmulas logísticas o métricas (y probabilísticas) exprese también en ese momento las relaciones más generales en juego en la fisiología abstracta o matemática. El paralelismo psicofisiológico, en dicho caso se convertiría nada más que en un paralelismo de la deducción y de la experiencia.

De todas formas, e independientemente de lo que suceda en relación con este sueño, él nos muestra una vez más que es inútil temer las así llamadas reducciones de lo superior a lo inferior; en efecto, en las ciencias exactas (de las que la biología desgraciadamente está muy alejada) estas reducciones han conducido siempre a una asimilación recíproca, toda vez que lo superior no estaba previamente deformado por simplificaciones ilegítimas. Por ejemplo, examinemos las relaciones de la gravitación con la geometría del espacio real, o de la afinidad química con la electricidad, etc.; se comprenderá entonces que el problema de las relaciones entre lo fisiológico y lo mental está lejos de haber sido resuelto por las pretensiones organicistas y que el principio de paralelismo puede reservar múltiples sorpresas en su evolución futura. Por analogía con lo que piensan

los físicos en lo que se refiere a las relaciones entre la vida y la físico-química (capítulo 1, § 8), la biología, en efecto, sólo se podrá convertir en "general" con la condición de englobar en sus explicaciones la que corresponde a los fenómenos mentales, sin anular su especificidad. En consecuencia, será necesario concebir la existencia de mecanismos comunes a los dos campos a la vez (como por ejemplo, precisamente, los mecanismos de la construcción de las "formas", de la anticipación, de la asimilación y de la acomodación, de su equilibrio más o menos reversible, etc.); por su propia composición éstos deberán explicar, por un lado, las reacciones biológicas elementales (conservación de la forma, etc.) y, por otra parte, las estructuras mentales que conducen desde el ritmo orgánico hasta los agrupamientos operatorios. Esta condición es necesaria para que sea posible comprender en forma simultánea, los dos aspectos siguientes: la manera en que las operaciones del pensamiento pueden expresar lo real, en tanto sus raíces fisiológicas penetran hasta la materia físico-química y, por otra parte, pueden explicar el desarrollo del propio conocimiento, incluyendo al conocimiento biológico. Mientras tanto, el principio del paralelismo psicofisiológico contribuye, precisamente, al cierre del círculo de las disciplinas científicas.

§ 5. La posición de la lógica. La psicología es una ciencia de observación y de experiencia que considera a las realidades lógicas sólo bajo la forma de las operaciones del pensamiento del propio sujeto, objeto de su estudio; y aun sólo cuando este pensamiento alcanza un cierto equilibrio y se hace entonces susceptible de composición propiamente operatoria. La psicología encuentra las realidades psicológicas de la misma forma, al intentar explicar el desarrollo del pensamiento: el número, el espacio y los conceptos fundamentales de la construcción matemática aparecen de este modo como productos necesarios del desarrollo mental, solidarios de las operaciones lógicas mismas.

Pero existe entonces un círculo, un círculo que los filósofos le reprochan a menudo a los psicólogos que estudian la formación de la lógica: la lógica y la matemática, por su parte, se sitúan en el inicio de todas las ciencias, y las normas de la lógica constituyen la condición previa del pensamiento científico del psicólogo que, por otra parte, intenta recomponer su génesis. Este círculo es en efecto inevitable, pero, lejos de ser vicioso, señala, precisamente, la existencia del círculo de las disciplinas científicas, en su conjunto, que acabamos de señalar. Pero el hecho de admitir este último círculo plantea otra dificultad que los lógicos y los matemáticos podrían objetar a la psicología. El punto de partida de la serie de las ciencias, es decir la lógica y la matemática, se caracteriza por la deducción pura, y a las ciencias empíricas, tales como la biología, la psicología y la sociología se llega mediante una serie de complicaciones no deducidas. Desde esta conclusión inductiva, ¿cómo será posible cerrar el círculo en el sentido de un pasaje a la ciencia deductiva? Para ser precisos, la lógica estudiada por el lógico es un producto reflexivo de su propio pensamiento, o del matemático; la lógica que estudia el psicólogo, por su parte, es una

deducción viviente y espontánea situada en el espíritu del sujeto de observación y no del psicólogo. ¿Cómo es posible entonces conectar estos extremos para asegurar la continuidad del círculo?

Si se lo plantea desde el punto de vista de una lógica metafísica, que intenta alcanzar las verdades primeras y permanentes del pensamiento, el problema no tiene salida. Pero esta pretensión a la universalidad en el tiempo y en el espacio choca con los hechos genéticos e históricos; éstos, por el contrario, sugieren la hipótesis de una variación posible de las estructuras individuales y de las normas colectivas: una epistemología genética, que no conoce ni verdades eternas ni principios primeros no puede considerar entonces que una lógica metafísica se sitúa en el punto de partida de la ciencia. Por otra parte, y puesto que la matemática se basa en la lógica, no busca sus fundamentos en una lógica metafísica como ésta, sino, exclusivamente, en el campo de la lógica que ha alcanzado el nivel científico, la logística, provista de un algoritmo simbólico preciso.

Hemos visto que en la actualidad los matemáticos buscan la solución del problema de los fundamentos en dos direcciones esenciales; además, no se avizoran otras posibles sin abandonar el campo de los métodos científicos. Algunos intentan explicar los conceptos matemáticos por medio de la psicología: Poincaré, por ejemplo, cuando interpreta el espacio y el grupo de los desplazamientos mediante la motricidad efectiva del organismo; otros basan los conceptos matemáticos en los conceptos lógicos elementales y recurren a la logística. Ahora bien, si como acabamos de suponerlo la lógica procede de la psicología, estas dos soluciones se reducirían en definitiva a una sola: intentaremos a continuación fundamentar esta posición.

Debemos determinar entonces la posición de la logística en el círculo de la ciencia. Ahora bien, desde este punto de vista, el problema se simplifica en forma notable, ya que la logística, como es evidente, constituye el modelo de la ciencia axiomática. El logístico procede en forma deductiva, a partir del mínimo de conceptos primeros de operaciones e intenta construir, en la forma más rigurosa que sea posible, el conjunto de las proposiciones que expresan la coherencia formal del pensamiento. Pero una axiomatización es siempre axiomatización de alguna cosa, y de una realidad que, antes de esta formalización particular, era accesible a un conocimiento más directo: de este modo, la axiomatización del número o del espacio concierne a las realidades representadas por el número o el espacio, conocidas antes de las axiomatizaciones de Peano, de Hilbert, etc. A una axiomática corresponde entonces una ciencia "real", por oposición a "formalizada" ("real" significa simplemente que alcanzó un menor grado de formalización, independientemente de ese grado). ¿Qué axiomatiza entonces la logística y cuál es la ciencia real que le corresponde en realidad?

Se puede decir que la logística es la axiomatización de la lógica formal misma. ¿Pero de qué lógica formal, y qué es la lógica independientemente de su axiomatización? Si se trata de una lógica metafísica, volvemos a tropezar entonces no sólo con las dificultades genéticas que acabamos de señalar sino también con el siguiente obstáculo fundamental: el hecho de que una lógica metafísica basa necesariamente lo verdadero en alguna

realidad absoluta: las ideas, el pensamiento divino, etc.; ahora bien, en filosofía el absoluto presenta el inconveniente de ser siempre relativo a los sistemas que lo mencionan, es decir, el de ser esencialmente variable. Si se renuncia entonces al absoluto, la lógica no puede sólo ser el análisis del pensamiento verdadero. Considerarla como la descripción de un simple lenguaje sería lo mismo, ya que ese lenguaje debe ser regulado, entonces, de acuerdo con las normas coherentes, lo que los conduce nuevamente al pensamiento verdadero. ¿Pero qué significa entonces el término "verdadero", independientemente de una axiomatización? Para decirlo de otra manera, ¿existe en la actualidad un lugar para una lógica no axiomática, entre la psicología del pensamiento y la logística?

En realidad, la única diferencia esencial entre la lógica no axiomática y la psicología de las operaciones formales se basa en el hecho de que la primera acuerda a las proposiciones que estudia las propiedades de "verdadera" y de "falsa" mientras que la psicología comprueba simplemente que los sujetos pensantes, estudiados mediante sus diversos métodos, acuerdan espontáneamente a las proposiciones que utilizan las mismas propiedades de verdaderas y de falsas. Para decirlo de otro modo, las normas que el lógico prescribe no son prescriptas por el psicólogo; sin embargo, el psicólogo reconoce el hecho de que los sujetos estudiados por la lógica se las prescriben a sí mismos (en conexión con la acción y la vida social, y en algunos estados de equilibrio situados al final del desarrollo del pensamiento individual). El problema, entonces, es el de saber con qué derecho el lógico prescribe normas. Se puede considerar que lo hace en nombre de una axiomatización progresiva; pero en este caso se compromete en la dirección logística y la logística se convierte en la única lógica normativa, mientras que el único estudio no axiomático del pensamiento será la psicología de las operaciones del pensamiento. Si prescribe normas pero no en nombre de una axiomática, se puede pensar que lo hace mediante el examen de las normas de su propio pensamiento, así como las de los otros: en dicho caso sin embargo, el lógico no hace nada más de lo que hace la psicología, al limitar sus análisis a los "hechos normativos", sin ubicarlos en todo el contexto de su evolución. En resumen, una lógica no axiomática no tiene ningún objeto en la actualidad: o bien ella misma legisla, y entonces debe axiomatizarse o si no describe simplemente lo que el pensamiento común considera como normativo, y entonces hace psicología. La lógica no axiomática cuya enseñanza perdura sólo gracias a las tradiciones universitarias inmutables, tiende de este modo a escindirse en dos ramas, cuya única significación positiva se basa en su mutua distinción: la logística o disciplina axiomática, y la psicología de las operaciones del pensamiento o disciplina experimental. Entonces, y efectivamente, esta parte de la psicología es la que constituye la ciencia real que corresponde a la axiomatización logística.

En consecuencia, y sin ningún tipo de equívoco, se puede decir que la logística es una axiomatización de las operaciones del pensamiento; además, se puede decir también que la ciencia real correspondiente, es decir, la que estudia el mismo objeto pero sin axiomatizarlo, no es otra que

la psicología de estas operaciones, es decir, el sector particular de la psicología del pensamiento que se ocupa de las formas de equilibrio y de los modos de organización de las operaciones. Repartidas de este modo, las dos disciplinas encuentran entonces sus relaciones naturales e incluso la posibilidad de una colaboración fecunda. En efecto, si como hemos intentado demostrarlo en este capítulo, la explicación propiamente psicológica consiste en una reconstrucción de las relaciones y de las operaciones efectuadas por el propio sujeto mismo, para este análisis tendría sumo interés el siguiente aspecto: nos referimos a los esquemas, incluso abstractos y simbólicos, que construye la logística para explicar las conexiones entre operaciones formales. Estos esquemas, en efecto, traducen, idealizándolas, las estructuras más evolucionadas y más equilibradas del pensamiento. Por otra parte, en la medida en que la psicología genética pone de manifiesto el hecho de que el desarrollo de las operaciones no procede mediante construcción de términos aislados, a los que a posteriori pondría en relación, sino mediante sistemas de conjunto o totalidades operatorias susceptibles de composición transitiva y reversible, la logística tendrá por su parte interés en axiomatizar estos conjuntos como tales y no sólo los elementos de que están compuestos. Cada problema planteado por una de estas dos disciplinas presenta entonces una significación correspondiente en la otra, sin que por ello los métodos de la una puedan ser aplicados en el terreno de la otra.[14]

Una vez señalado esto, se comprende de qué modo se cierra el círculo de la ciencias, gracias al conjunto de las disciplinas comprendidas entre la biología y la matemática; la logística, en efecto, es sólo la axiomatización de un sistema de hechos esencialmente mentales y estos hechos, por otro lado, comportan una dimensión psicofisiológica. Por otra parte, y en forma recíproca, se comprende por qué la psicología oscila entre la fisiología y la lógica, sin confundirse con ninguna de ellas. Pese al creciente éxito de la explicación fisiológica, en efecto, la necesidad operatoria le asigna aún límites. Inversamente, sin embargo, la psicología reconoce entre los hechos que estudia a la necesidad lógica, pero la analiza sólo como realidad que se afirma progresivamente en el transcurso del desarrollo mental y que se diferencia en un grado cada vez mayor de la causalidad fisiológica: de este modo, la psicología no interfiere en nada con la lógica, que guarda para sí el análisis axiomático de esta misma necesidad operatoria, aunque a partir de un esquema abstracto y formal. Decir que la psicología se apoya en la lógica no significa, entonces, que se subordina a la logística; significa sólo que considera al hecho lógico del mismo modo que al hecho matemático y que puede recurrir entonces tanto a la logística como a la matemática para facilitar su comprensión, pese a que los estudia por sus propios medios.

Sin embargo, este cierre del círculo supone también, como es obvio,

[14] De este modo, el estudio genético de los diversos "agrupamientos" de operaciones (véase cap. I, § 3) nos ha permitido formularlos en el plano axiomático de la logística (véase nuestro *Traité de Logique*, Colin, 1949): ahora bien, hubiese sido igualmente natural seguir una dirección inversa.

la intervención de la sociología, desde el doble punto de vista de las operaciones consideradas a título de conductas; estas conductas, en efecto, son tanto sociales como individuales y también suponen la intervención de la axiomatización logística, ya que ésta concierne por igual a las "proposiciones" ligadas al lenguaje colectivo y a las operaciones en general.

LA EXPLICACION EN SOCIOLOGIA

Al igual que la biología y que la psicología, la sociología interesa a la epistemología desde dos puntos de vista diferentes y complementarios: por un lado, constituye un modo de conocimiento digno de ser estudiado por sí mismo, sobre todo en sus relaciones (de diferencia al igual que de semejanza) con el conocimiento psicológico; por otra parte, el conocimiento sociológico condiciona a la epistemología en su objeto o en su propio contenido: el conocimiento humano, en efecto, es esencialmente colectivo y la vida social constituye uno de los factores esenciales de la formación y del desarrollo de los conocimientos precientíficos y científicos.

§ 1. Introducción. La explicación sociológica, la explicación biológica y la explicación psicológica. Desde el primero de estos dos puntos de vista, el conocimiento sociológico tiene un evidente interés, y la epistemología genética o comparada debe en particular analizarse en sus relaciones con el conocimiento biológico y sobre todo con el conocimiento psicológico.

Las relaciones de la sociología con la biología preanuncian ya la complejidad de sus relaciones con la psicología. En primer lugar, y al igual que una psicología animal, existe una sociología animal (por otra parte, ambas disciplinas están estrechamente ligadas, ya que las funciones mentales de los animales que viven en sociedades están condicionadas naturalmente por esta vida social); las características de estas investigaciones, por otra parte, pueden señalar la estrecha interacción del organismo viviente y de las organizaciones sociales elementales: todos saben, en efecto, que en el seno de algunos organismos inferiores (celenterados, etc.) no se puede distinguir con criterios precisos los individuos, "colonias" (o reuniones de elementos semiindividuales interdependientes) de las sociedades propiamente dichas. Pero a partir de la sociología animal, el modo de explicación específicamente sociológico comienza a distinguirse del análisis biológico; ello señala que el hecho social se diferencia ya del hecho orgánico y requiere, en consecuencia, un modo específico de interpretación. Junto con las conductas propiamente instintivas (es decir la composición hereditaria ligada a las estructuras orgánicas) que constituyen el aspecto esencial de las conductas animales en los animales sociales, podemos observar ya

interacciones "exteriores" (en relación con las composiciones innatas) entre individuos del mismo grupo familiar o gregario y que modifican en mayor o en menor grado su conducta: el lenguaje gestual (danzas) de las abejas, descubierto por von Frisch, el lenguaje mediante gritos de los vertebrados superiores (chimpancés, etc.), la educación basada en imitación (canto de los pájaros) y en amaestramiento (conductas depredadoras de los gatos, estudiadas por Kuo), etc. Estos hechos propiamente sociales constituidos por transmisiones externas e interacciones que modifican la conducta individual suponen, entonces, un nuevo método de análisis, que concierne al conjunto del grupo considerado como sistema de interdependencias constructivas y no ya sólo una explicación biológica de las estructuras orgánicas o instintivas.

En segundo lugar, la sociología humana misma está relacionada con la rama de la biología representada por la antropología o estudio del hombre físico en sus genotipos (razas y sus poblaciones fenotípicas). El concepto de raza fue utilizado por algunas ideologías políticas en sentidos muy alejados de su significación biológica y se convirtió de este modo, en algunos casos, en un simple símbolo afectivo antes que en un concepto objetivo; pese a ello, no se ha resuelto aún el problema de las relaciones entre los genotipos humanos y las mentalidades colectivas, incluso si las sociedades más activas son aquellas en las que se observa una mezcla más completa de los genes. Por otra parte, la antropología estadística se continúa en forma natural en la demografía o al menos en el sector de la demografía que concierne a los aspectos biológicos de la población. Sin embargo y aún en mayor grado que la sociología animal, las relaciones entre la sociología humana y la antropología o la demografía revelan la diferencia entre la explicación sociológica y la explicación biológica. Mientras que ésta tiene como objeto las condiciones internas (herencia) y los caracteres determinados por ellas, la explicación sociológica tiene como objeto a las transmisiones exteriores o las interacciones externas entre individuos y construye un conjunto de conceptos destinados a explicar este modo *sui generis* de transmisión. De este modo, ella explicará por qué la mentalidad de un pueblo depende en mucho menor grado de sú raza que de su historia económica, del desarrollo histórico de sus técnicas y de sus representaciones colectivas; esta "historia", en efecto, ya no es la de un patrimonio hereditario, sino la de un patrimonio cultural, es decir de un conjunto de conductas que se transmiten de generación en generación desde el exterior y con modificaciones que dependen del conjunto del grupo social. De este modo, por otra parte, los aspectos biológicos del fenómeno demográfico (número de nacimientos y de decesos, longevidad, mortalidad en función de las clases de enfermedades, etc.) están subordinados estrechamente a sistemas de valores (sobre todo económicos) y de reglas que son un producto de la interacción externa de los individuos.

El análisis de las relaciones entre la maduración nerviosa y las presiones de la educación en la socialización del individuo constituye un tercer punto de unión entre la biología y la sociología. En este sentido, el desarrollo del niño presenta un campo de experiencias de gran interés en

lo que se refiere a la zona de enlace entre las transmisiones internas o hereditarias y las transmisiones externas, es decir sociales o educacionales. De este modo, y además de la asimilación de una lengua ya organizada o sistemas de signos colectivos que se transmiten de generación en generación por la vía de la educación, la adquisición del lenguaje supone una condición biológica previa (y característica de la especie humana, al menos de acuerdo con los conocimientos de que disponemos hasta ahora): nos referimos a la capacidad de aprender un lenguaje articulado. Ahora bien, esta capacidad se relaciona con un cierto nivel de desarrollo del sistema nervioso, más o menos precoz o tardío según los individuos y determinado por la acción de maduraciones hereditarias. Lo mismo sucede en lo que se refiere a la adquisición de las operaciones intelectuales que suponen todas, al mismo tiempo, algunas interacciones colectivas y una cierta maduración orgánica necesaria para su desarrollo. En campos como éstos, la conexión y la diferencia entre la explicación biológica y la explicación sociológica son evidentes; hasta tal punto que muchos autores llegan a renunciar a toda explicación psicológica y a reabsorber completamente la psicología en lo neurológico y lo social.

Pero cuando se los analiza en grado suficiente y no se los trata ya en forma global y teórica, estos hechos plantean por el contrario, y en forma especialmente aguda, el problema de las relaciones entre la explicación sociológica y la explicación psicológica. En efecto, el aspecto notable de todos estos procesos que dependen de la maduración y de la transmisión externa o educacional, reside en el hecho de que obedecen a un orden constante de desarrollo (independientemente de la velocidad de éste). De este modo, el lenguaje no se aprende en bloque, sino de acuerdo con una sucesión que se ha estudiado en muchas ocasiones: la comprensión de los sustantivos (palabras-frases) precede a la de los verbos y ésta, por su parte, precede en mucho a la de los adverbios y conjunciones que señalan las conexiones, las ideas, etc. Tampoco la adquisición de un sistema de operaciones se efectúa nunca de una sola vez, sino que presenta siempre fases de organización notablemente regulares. Es natural que los clínicos o los psicólogos preocupados por la aplicación de los conocimientos descuiden estos hechos y se limiten al rendimiento y al estadio que caracterizan la culminación de estas adquisiciones. Estos procesos genéticos son muy instructivos, por el contrario, en lo que se refiere a las relaciones de la maduración con las transmisiones sociales. ¿La sucesión de las fases de aprendizaje, en efecto, está regulada por las etapas de la propia maduración? No por entero, ya que los caracteres específicos de estas fases dependen de las realidades "exteriores" al individuo: las categorías semánticas o sintácticas del lenguaje constituyen un criterio de aquéllas; o también los sistemas de representaciones conceptuales o de preoperaciones; si esta sucesión estuviese determinada por la maduración, se debería admitir, entonces, una preformación o una anticipación hereditaria de los marcos sociales en el sistema nervioso. Esto constituiría una hipótesis molesta y sobre todo inútil. ¿Está regulada entonces la sucesión de estas fases de

adquisición por las interacciones sociales mismas? Es poco probable; en efecto, si bien la escuela inculca efectivamente al niño el sentido de las representaciones colectivas de acuerdo con un cierto programa cronológico, el lenguaje y los modos usuales de razonamiento le son impuestos en bloque por el medio: en cada estadio escoge algunos elementos y los asimila a su mentalidad de acuerdo con cierto orden, lo que señala que el niño no sufre en forma pasiva la presión de la "vida social" ni tampoco la de la "realidad física" consideradas en su totalidad, sino que opera una segregación activa en lo que se le ofrece, y lo reconstruye a su manera.

Entre lo biológico y lo social se encuentra entonces lo mental; debemos buscar ahora una manera de esclarecer, en forma preliminar y simplemente introductoria, las relaciones que existen entre la explicación sociológica y la explicación psicológica. Ahora bien, la gran diferencia que hay entre las relaciones de la sociología con la biología y las de la sociología con la psicología reside en el hecho de que las últimas no constituyen vínculos de superposición o de sucesión jerárquicos, tal como las primeras, sino vínculos de coordinación o incluso de interpenetración. Para decirlo de otro modo, no existe una serie de tres términos sucesivos: biología → psicología → sociología, sino un pasaje simultáneo de la biología a la psicología y a la sociología unidas; estas dos últimas disciplinas, en efecto, tienen un mismo objeto pero enfocado desde dos puntos de vista diferentes y complementarios. La causa reside en el hecho de que no hay tres naturalezas humanas, el hombre físico, el hombre mental y el hombre social que se superponen o se suceden como los caracteres del feto, del niño y del adulto; por el contrario, existe, por un lado, el organismo determinado por los caracteres heredados así como por los mecanismos ontogenéticos y por el otro el conjunto de las conductas humanas, cada una de las cuales, desde el nacimiento y en diversos grados, comportan un aspecto mental y un aspecto social. En su interdependencia, se puede comparar a las relaciones entre la psicología y la sociología con las relaciones que existen entre dos ciencias biológicas conexas, tales como la embriología descriptiva y la anatomía comparada, o la embriología causal y la teoría de la herencia (incluida la teoría de las variaciones o de la evolución) ; no así con las relaciones entre la física y la química antes de su fusión progresiva. Sin embargo, la imagen es engañosa, ya que la ontogénesis y la filogénesis son más fáciles de disociar que el aspecto individual y el aspecto social de la conducta humana: podríamos prácticamente comparar las relaciones de la psicología y de la sociología con las del número y del espacio. La intervención de una relación de contigüidad, en efecto, es suficiente para convertir en espacial todo "conjunto", o toda relación algebraica y analítica.

Todos los problemas que la explicación psicosociológica plantea se observan también en relación con la explicación sociológica; existe, sin embargo, una diferencia: en ella el "nosotros" reemplaza al "yo" y las acciones y las "operaciones", una vez completadas por el agregado de la dimensión colectiva, se convierten en interacciones, es decir en conductas que se modifican unas a otras (de acuerdo con todos los niveles interca-

lados entre la lucha y la sinergia) o en formas de "cooperación" es decir en operaciones efectuadas en común o en correspondencia recíproca. Es cierto que esta aparición del "nosotros" constituye un problema epistemológico nuevo: mientras que en psicología el observador estudia simplemente la conducta de los otros sin estar necesariamente él mismo afectado (salvo en algunas situaciones particulares como la que caracteriza al método psicoanalítico), en sociología, el observador forma parte por lo general de la totalidad que estudia o de una totalidad análoga o adversa. Ello determina que un conjunto considerable de "preconceptos", de sentimientos, de postulados implícitos (morales, jurídicos, políticos, etc.) y de prejuicios de clase se interpongan entre el sujeto y el objeto de su investigación, y que la descentralización del primero, condición de toda objetividad, sea en ella infinitamente más difícil que en otros campos. Pero si el "nosotros" es un concepto característico de la sociología, las dificultades que se suscitan en ella en relación con la imparcialidad y con el coraje intelectual requerido para la investigación intervienen ya en forma parcial en psicología: ello se debe precisamente a que el hombre es uno y que todas sus funciones mentales están igualmente socializadas.

En consecuencia, los diversos problemas referentes a la explicación sociológica que examinaremos se corresponden con los que hemos discutido en relación con la psicología. Ello se comprueba, en particular, en lo que se refiere al concepto central mediante el que los sociólogos durkheimianos intentaron romper todos los vínculos entre la sociología y la psicología: el concepto de totalidad. Una sociedad es un todo irreductible a la suma de sus partes, decía Durkheim, y que presenta, en consecuencia, nuevas propiedades en relación con aquéllas, de la misma forma en que la molécula, como síntesis, posee propiedades ignoradas por los átomos que la componen. Ahora bien, en un pasaje muy curioso (uno de los únicos en los que haya expresado su opinión en psicología), Durkheim compara, de acuerdo con una especie de proporción analógica, la relación de la conciencia colectiva con sus elementos individuales con la relación de un estado de conciencia individual (considerado también como un todo) con los elementos orgánicos en los que se basa. De la misma forma en que una representación colectiva (percepción, imagen, etc.) no es el producto de una simple asociación entre elementos orgánicos considerados en forma aislada, sino que constituye desde un primer momento una unidad caracterizada por sus propiedades de conjunto, las representaciones colectivas son también irreductibles a las representaciones individuales de las que componen la síntesis. Ahora bien, esta comparación de Durkheim va más allá de lo que se podía presumir en 1898;[1] el concepto de totalidad no sólo es común a la sociología y a la psicología, sino que además, este concepto es susceptible de diversas interpretaciones cuyo cuadro es paralelo en las dos disciplinas. A la totalidad por "emergencia", tal como la concibe Durkheim le corresponde en psicología, efectivamente, el concepto de forma total o de Gestalt, pero

[1] E. Durkheim: "Représentations individuelles et représentations collectives", *Revue de Métaph. et de Morale*, 1898.

las objeciones en contra de esta última concepción valen también contra la totalidad durkheimiana y en ambos campos se pueden desarrollar concepciones más relativistas del concepto de totalidad.

Por otra parte, de la misma forma en que en psicología se deben distinguir las explicaciones genéticas, cuyo objeto son los mecanismos del desarrollo, del análisis de los estados de equilibrio como tales, existen también tipos de explicación característicos de la sociología diacrónica o dinámica (evolución histórica de las sociedades) y otros que caracterizan a la sociología sincrónica o estática (equilibrio social). En ambos campos, psicológico y sociológico, se observan también tres grandes tipos de estructuras mencionados por los autores con diversos nombres y que se pueden reducir a los conceptos de ritmo, de regulaciones y de "agrupamientos". En ambos campos, de la misma forma, y paralelamente a explicaciones reales o concretas, se puede recurrir a esquemas axiomatizados; la utilización de estos esquemas pone especialmente de manifiesto la dualidad de las relaciones de implicación (característica de los sistemas de normas, por ejemplo del encaje de las normas jurídicas) y las relaciones de causalidad propiamente dicha.

Esta dualidad de las implicaciones inherentes a las representaciones colectivas y de la causalidad que intervienen en la conducta social en tanto que conducta plantea, en especial, un problema fundamental de explicación que que fue propuesto por la sociología marxista y retomado bajo otras formas por autores de tendencias muy diferentes, como por ejemplo V. Pareto: nos referimos al problema de las relaciones entre la "infraestructura" y la "superestructura". La psicología logró comprender que los datos de la conciencia no explican nada a nivel causal y que la explicación causal debe remontar desde las conciencias a las conductas, es decir a la acción; de la misma forma, la sociología, al descubrir la relatividad de las superestructuras en relación con las infraestructuras invoca tanto a las explicaciones ideológicas como a las explicaciones mediante la acción: acciones ejecutadas en común para garantizar la vida del grupo social en función de un cierto medio material; acciones concretas y técnicas y que se prolongan en representaciones colectivas en lugar de derivar de ellas en un comienzo, como aplicaciones. El problema de las relaciones entre la infraestructura y la superestructura está estrechamente vinculado, en consecuencia, al de las relaciones entre la causalidad de las conductas y las implicaciones de la representación; esto es así tanto cuando estas implicaciones son prelógicas o incluso casi simbólicas, como en el caso de las ideologías variadas, que cuando ellas se coordinan en forma lógica como por ejemplo en las representaciones colectivas racionales, de las que el pensamiento científico constituye el producto más auténtico.

Esto nos conduce al segundo interés esencial que presenta el conocimiento sociológico desde el punto de vista de la epistemología genética. El pensamiento sociológico importa en epistemología no sólo a título de modo específico de conocimiento, que se debe analizar al igual que otro: importa también porque el propio objeto de la investigación sociológica engloba el desarrollo de los conocimientos colectivos y, en especial, toda

la historia del pensamiento científico. En este sentido, la epistemología genética, que estudia el desarrollo de los conocimientos en el doble plano de su formación psicológica y de su evolución histórica, depende en igual grado de la sociología y de la psicología; la sociogénesis de las diversas formas de conocimiento, en efecto, es igualmente importante que su psicogénesis, ya que ambos aspectos son indisociables en toda formación real. Desde este punto de vista, se deben discutir en particular dos problemas; de su solución, en efecto, depende en definitiva toda la epistemología genética: nos referimos al que concierne a las relaciones entre la sociogénesis y la psicogénesis en la formación de los conceptos en el niño en el curso de socialización y al que se refiere a los mismos conceptos en la elaboración de los conceptos científicos y filosóficos que se sucedieron en la historia.

La interdependencia de la sociogénesis y de la psicogénesis se presenta en una forma particularmente neta en el terreno de la psicología del niño, a la que nos hemos referido a menudo para explicar la construcción de los conceptos. Ahora bien, esta referencia al desarrollo intelectual del niño, considerado como embriogénesis mental, cuyo valor hemos defendido al mencionar los servicios rendidos por la embriología biológica a la anatomía comparada (vol. I, Introducción, § 2), puede haber causado un cierto malestar en más de un lector. Se ha podido pensar que la psicología del niño explicaría sin duda el modo de formación de los conceptos o de las operaciones, si el niño pudiese ser estudiado en sí mismo, independientemente de toda influencia adulta y si el niño construyese así sus pensamientos sin tomar sus elementos esenciales en el medio social. ¿Pero qué es el niño en sí mismo y no se debe considerar acaso que los niños se definen siempre en relación con algunos medios colectivos muy determinados? Ello parece evidente y si se ha adoptado el término de "psicología del niño" para designar el estudio del desarrollo mental individual; esto constituye, simplemente, una referencia a los métodos experimentales utilizados en esta disciplina: en realidad, y tanto en lo que se refiere a los conceptos explicativos que utiliza, como en relación con su objeto de investigación, al mismo tiempo que un sector de la psicología misma, la psicología del niño constituye un sector de la psicología que se ocupa del estudio de la socialización del individuo. Antes de insistir en ello, sin embargo, señalemos, en primer lugar que, lejos de constituir una objeción para la utilización de los resultados psicogenéticos en epistemología comparada, una interdependencia como la que acabamos de señalar entre los factores sociales, mentales y orgánicos en la génesis individual de los conceptos, refuerza por el contrario, el interés de esta formación individual y realza la significación de sus estadios regulares: en efecto, es sumamente llamativo que, para construir sus operaciones lógicas y numéricas, su representación del espacio euclidiano, del tiempo, de la velocidad, etc., etc., el niño, pese a las presiones sociales de todo tipo que le imponen estos conceptos en su estado plenamente desarrollado y comunicable, deba pasar nuevamente por todas las etapas de una reconstrucción intuitiva y luego operatoria. La construcción de

las operaciones de adición lógica y de seriación, etc., necesarias para la constitución de una lógica concreta; la de las operaciones de correspondencia biunívoca, con conservación de los conjuntos, necesarias para la génesis del número; la de las intuiciones topológicas y de las operaciones de orden, etc., necesarias para la constitución del espacio; la seriación de los acontecimientos, el encaje de las duraciones y la intuición de los sobrepasamientos, constitutivos del tiempo y de la velocidad, etcétera, adquieren de este modo un sentido epistemológico tanto más profundo cuanto que el niño está sumergido en un medio colectivo del que hubiese podido tomar estos diversos conceptos en una forma completamente elaborada. Ahora bien, en lugar de recibir estos conceptos completamente constituidos, entre las representaciones del ambiente el niño escoge sólo (como lo hemos visto en el comienzo de este § 1) los elementos que puede asimilar de acuerdo con leyes precisas de sucesión operatoria.

No queremos abusar a este respecto de un cierto tipo de comparaciones; sin embargo, a partir del hecho de que el desarrollo individual está parcialmente condicionado por el medio social y de que la psicogénesis es parcialmente una sociogénesis, podemos observar que no por ello la embriología mental pierde interés en la epistemología comparada o genética; de la misma forma, la embriología orgánica se interesa en anatomía comparada pese a que la embriogénesis está determinada parcialmente por los genes o factores hereditarios. El desarrollo orgánico individual depende en algunos aspectos de la transmisión hereditaria; igualmente, el desarrollo mental individual está condicionado en parte (además los factores de maduración orgánica y de formación mental en sentido estricto) por las transmisiones sociales o educativas. En este sentido, un proceso es especialmente interesante, tanto para la epistemología genética como desde el punto de vista de las relaciones entre la sociología y la psicología: nos referimos a la existencia de lo que G. Bachelard y A. Koyré designaron con la metáfora de "mutaciones intelectuales". La historia de las ideas científicas, dice así A. Koyré, "nos muestra al espíritu humano enfrentado con la realidad; nos revela sus derrotas, sus victorias; nos muestra qué esfuerzo sobrehumano le costó cada paso sobre la vía de la intelección de lo real, esfuerzo que en algunos casos conduce a una verdadera «mutación» del intelecto humano: gracias a esta transformación los conceptos, penosamente «inventados» por los grandes genios, se hacen no sólo accesibles sino también fáciles, evidentes, para los escolares".[2] Ello señala que en el siglo xx un niño de 7 años, de 9 años o de 12 años, etc., tendrá otras ideas sobre el movimiento, la velocidad, el tiempo, el espacio, etc., de las que tenían los niños de la misma edad en el siglo xvi (es decir antes de Galileo y Descartes), en el siglo x antes de nuestra era, etc. Este hecho es evidente y señala con claridad el papel de las transmisiones sociales o educativas; su interés, sin embargo, aumenta aun en alto grado cuando se percibe cuán poco pasivo es el espíritu del niño: si bien el escolar de 12 años que vive en el siglo xx puede pensar el movi-

2 A. Koyré: *A l'aube de la science classique*. Hermann, 1939, pág. 15.

miento cartesianamente, no lo logra, indudablemente, desde un primer momento; por el contrario, pasa a través de una serie de etapas previas, en cuyo transcurso llega incluso a resucitar sin saberlo el ἀντιπερίστασις peripatético [3] del que las representaciones colectivas actuales, sin embargo, no contienen ninguna huella. En otras palabras (y sin que naturalmente sea necesario invocar un paralelismo término a término entre la ontogénesis, la filogénesis y la sociogénesis histórica), la "mutación intelectual" no se manifiesta bajo la forma de un reemplazo puro y simple de las ideas antiguas por las nuevas: se produce, por el contrario, bajo la forma de una aceleración del proceso psicogenético cuyas etapas se mantienen relativamente constantes en su orden de sucesión, pero que se suceden con mayor o menor rapidez en los distintos medios sociales. Estas aceleraciones o estos retrasos del desarrollo, en función de los medios colectivos, señalan en forma acabada la necesidad de recurrir a factores específicamente mentales: la "mutación intelectual" como factor de aceleración, en efecto, no podría explicarse sólo por la maduración nerviosa (sin recurrir a la herencia de lo adquirido o a una preformación anticipatoria), ni sólo mediante la transmisión social (ya que ella es aceleración y no reemplazo), ni tampoco por la unión de estos dos procesos por sí misma (ya que uno de ellos es invariante y sólo el otro varía); la transmisión social acelera el desarrollo mental individual debido a la siguiente causa (como ya lo hemos visto): la maduración orgánica proporciona potencialidades mentales, pero sin estructuración psicológica completamente constituida; la transmisión social, por su parte, proporciona los elementos y el modelo de una construcción posible, pero sin imponer esta última en un bloque acabado. Entre ambas existe una construcción operatoria que traduce en estructuras mentales las potencialidades ofrecidas por el sistema nervioso. Pero ella efectúa esta traducción sólo en función de interacciones entre los individuos y, en consecuencia, bajo la influencia aceleratoria o inhibitoria de los diferentes modos reales de estas interacciones sociales. De este modo, lo biológico invariante (en tanto que hereditario) se prolonga simultáneamente en mental y en social, y la interdependencia de estos dos últimos factores es lo único que puede explicar las aceleraciones o los retrasos del desarrollo en los diversos medios colectivos.

De este modo se comprueba que la sociogénesis de los conceptos actúa en el seno de la psicogénesis desde los estadios elementales del desarrollo; es evidente, sin embargo, que su influencia aumenta en progresión, por así decirlo, geométrica a medida que se suceden los estadios ulteriores. Lo social interviene antes que el lenguaje por intermedio de los entrenamientos sensoriomotores, de la imitación, etc., pero sin que produzca una modificación esencial de la inteligencia preverbal; su papel aumenta en forma considerable con el lenguaje, ya que apenas se constituye el pensamiento posibilita su intercambio. Como lo veremos en el § 7, la construcción progresiva de las operaciones intelectuales supone una interdependencia creciente entre los factores mentales y las interacciones interindividuales.

[3] Véase Piaget: *La causalité physique chez l'enfant.* París, Alcan.

Una vez constituidas las operaciones, se establece por fin un equilibrio entre lo mental y lo social, en el sentido de que el individuo que se ha convertido en un miembro adulto de la sociedad no puede pensar ya al margen de esta socialización acabada. Esto nos conduce al segundo problema esencial que la epistemología genética le plantea a la sociología: el problema del papel de la sociedad en la elaboración de los conceptos históricos característicos de la filosofía y de los diversos tipos de conocimiento científico.

Ahora bien, el análisis sociológico desempeña en este sentido un papel crítico cuya importancia no se debería subestimar. La sociología conecta en forma muy estrecha el pensamiento con la acción, de la misma forma en que lo hace la psicología pero con la única diferencia de que en este caso se trata de las relaciones entre representaciones colectivas y conductas ejecutadas en común; al hacerlo, la sociología introduce, tarde o temprano, en los modos de pensamiento comunes o diferenciados que intenta explicar, una distinción análoga a la que en el campo individual se puede realizar entre el pensamiento egocéntrico o subjetivo y el pensamiento descentralizado u objetivo: ella reconocerá en algunas formas de pensamiento el reflejo de las preocupaciones del grupo limitado al que el individuo pertenece, tanto cuando se trata del sociomorfismo descripto en las representaciones colectivas de las sociedades primitivas como del sociocentrismo nacional o de clase, cada vez más sutil y disfrazado, que se observa en las ideologías y las metafísicas; por el contrario, en otras formas de pensamiento discernirá la posibilidad de universalización verdadera de las operaciones en juego, tal como sucede en el caso del pensamiento científico.

En lo que se refiere al análisis sociológico del pensamiento filosófico, un paso decisivo ha sido realizado gracias a los análisis de G. Lukács sobre los símbolos literarios y a los de L. Goldmann sobre sistemas tan importantes como los de Kant o de Pascal. Podemos concebir entonces desde este momento una interpretación de la historia de la filosofía en función de los diversos tipos de diferenciaciones sociales según las naciones y las clases de la sociedad. Volveremos a examinar este punto a propósito de las relaciones entre la infraestructura y la superestructura (§ 6). En lo que se refiere al análisis sociológico de las operaciones intelectuales mismas, cuyo papel en la historia de las técnicas y de las ciencias es evidente, volveremos a examinarlo al término de este capítulo (§ 7).

§ 2. Las diversas significaciones del concepto de totalidad social. Para apreciar el alcance de la inversión de las perspectivas realizada por la sociología de los siglos xix y xx, nada es mejor que analizar las filosofías sociales que imperaban en los siglos xvii y xviii. ¿De qué forma actúa Rousseau, por ejemplo, para substituir las explicaciones teológicas del *Discours sur l'histoire universalle* (Discurso sobre la historia universal) mediante una interpretación de la sociedad basada en la naturaleza y en las aptitudes naturales del hombre? Rousseau imagina un buen salvaje, provisto de antemano con todas las virtudes morales y una capacidad de representación intelectual tal que este individuo aislado, que nunca conoció a la sociedad, puede anticipar en su espíritu todas las ventajas jurídicas y

económicas de un "contrato social" que lo vincule con sus semejantes. Una tesis como ésta reposa entonces en dos postulados fundamentales que ilustran en forma sumamente clara los prejuicios permanentes del sentido común contra los que debió luchar y debe combatir aún la sociología científica. Primer postulado: existe una "naturaleza humana" anterior a las interacciones sociales, innata en el individuo, y que contiene de antemano todas las facultades intelectuales, morales, jurídicas, económicas,. etc., a los que la sociología, por el contrario, considera como los productos más auténticos de la vida en común. Segundo postulado, correlativo del primero: las instituciones sociales constituyen el resultado derivado, intencional y en consecuencia artificial de las voluntades inspiradas por esta naturaleza humana, ya que sólo el individuo posee las características propiamente "naturales" (cf. el derecho "natural", etcétera).

La inversión de las perspectivas a la que el descubrimiento del problema sociológico dio lugar conduce, por el contrario, a partir sólo de la realidad concreta que se le presenta al observador y a la experiencia, es decir la sociedad en su conjunto; también, a considerar al individuo con sus conductas y su conducta mental en función de esta totalidad y no como un elemento preexistente al estado aislado y provisto de antemano de las características indispensables para dar cuenta del todo social. "Se debe explicar al hombre por la humanidad y no a la humanidad por el hombre", decía A. Comte; sin embargo, su ley de los tres estados, destinada a proporcionar desde un primer momento el esquema general de esta explicación, puso todo el acento sobre las "representaciones colectivas", por oposición a los diversos tipos de conducta. Inauguró, de este modo una tradición sociológica abstracta que alcanzó su máximo nivel con Durkheim. "Lo que determina la forma de ser del hombre no es su conciencia; su manera de ser social, por el contrario, determina su conciencia", dijo K. Marx, e inauguró de este modo una sociología de la conducta o sociología concreta, cuyo coincidencia con la futura psicología de la conducta fue entonces y de antemano más fácil.

El problema planteado por la explicación sociológica se origina entonces, desde un primer momento, en la utilización del concepto de totalidad. El individuo constituye el elemento y la sociedad el todo. ¿Cómo se debe concebir, pues, una totalidad que modifique los elementos de que está formada sin utilizar para ello nada más que los materiales tomados de estos elementos mismos? El solo enunciado de un problema como éste muestra en grado suficiente su estrecha analogía con todos los problemas de la construcción genética; de este modo, la explicación sociológica encuentra un simple caso particular de dicha construcción, pero de excepcional importancia. Para la epistemología, en consecuencia, es indispensable conocer el modo en que el pensamiento sociológico intentó resolverlo.

Ahora bien, en este caso, al igual que en otros semejantes, la historia de las ideas muestra que nos encontramos en presencia no de dos, sino de al menos tres soluciones posibles, y esa tercera puede incluso presentar matices diversos. En primer lugar, el esquema atomístico que consiste en reconstituir el todo mediante la composición aditiva de las propiedades

de los elementos. En realidad, ningún sociólogo sostuvo nunca este punto de vista: él se debe al sentido común y a las filosofías sociales presociológicas, que explicaban los caracteres del todo colectivo por los atributos de la naturaleza humana innata en los individuos, sin apreciar que de este modo invertían el orden de las causas y los efectos y explicaban a la sociedad mediante los resultados de la socialización de los individuos. La desgraciada discusión que enfrentó a Tarde y a Durkheim en la solución de un problema esencialmente mal planteado, hizo creer que de este modo Tarde explicaba la sociedad mediante el individuo: al recurrir a la imitación, a la oposición, etc., Tarde recurría en realidad a relaciones entre individuos, aunque sin apreciar que tales relaciones modifican a los individuos en su estructura mental; Durkheim, por su parte, cuando mencionaba la coacción ejercida por el todo social insistía con razón en las transformaciones que esta coacción producía en el seno de las conciencias individuales. Sin embargo, no comprendió la necesidad de expresar este proceso de conjunto en relaciones concretas entre los individuos.

La segunda solución es, entonces, la de Durkheim, a la que se puede caracterizar mediante el concepto de "emergencia" tal como lo desarrolló la biología (véase capítulo 2, § 3) y la psicología de la Gestalt: el todo no es el resultado de la composición de elementos "estructurantes", sino que agrega un conjunto de propiedades nuevas a los elementos que "estructura". En lo que se refiere a estas propiedades, ellas emergen en forma espontánea de la reunión de los elementos y son irreductibles a toda composición aditiva, ya que consisten, esencialmente, en formas de organización o de equilibrio. Por ello, Durkheim se niega a toda explicación psicogenética de los caracteres sociales; la explicación genética en sociología, puede, en efecto, basarse sólo en la historia del todo social mismo, considerado en cada una de sus fases, a título de totalidad indivisible.

Sin embargo, y pese a que la explicación atomística del todo social conduce a atribuir al todo social un conjunto de facultades acabadas, bajo la forma de un espíritu humano dado y que escapa a toda sociogénesis, la transferencia pura y simple de este espíritu humano al seno de la "conciencia colectiva" constituye también una solución insuficiente; ello es así pese a sus ventajas positivas, es decir a la posibilidad de reconstituir la historia de esta nueva realidad que deja de ser innata e inmutable y se transforma en el transcurso de los siglos. La conciencia colectiva, heredera de los poderes hasta el momento innatos o a priori del espíritu, presenta, en efecto, el siguiente inconveniente: el de seguir siendo una conciencia, o un núcleo inconsciente de emanaciones conscientes, es decir, heredar elementos de esta sustancialización y de esta causalidad espiritual de los que la sociología descarga a la psicología, pero sólo para asumir a su vez todo el peso: la inversión de las posiciones es entonces sólo aparente y consiste en un simple desplazamiento de los problemas genéticos, sin renovación real.

Surge, pues, la tercera solución: la del relativismo y la de la sociología concreta. Esta afirma que el todo social no es ni una reunión de elementos anteriores ni una entidad nueva, sino un sistema de relaciones.

Cada una de éstas, como relación misma, engendra una transformación de los términos que vincula. En consecuencia, el hecho de invocar un conjunto de interacciones no equivale, en absoluto, a recurrir a los caracteres individuales como tales. El matiz individualista de muchas sociologías de la interacción se origina entonces en mucho mayor grado en una psicología insuficiente que en las lagunas del concepto de interacción al que se explota en forma incompleta. Cuando Tarde o Pareto explican la vida social mediante la imitación o por composiciones de "residuos", se contentan, de este modo, con una psicología rudimentaria; atribuyendo en efecto al sujeto una lógica completamente elaborada o una colección de instintos permanentes, sin pensar que estas entidades a las que consideran como datos dependen a su vez de interacciones más profundas. Baldwin, que era sociólogo y psicólogo, percibió perfectamente, por el contrario, la estrecha conexión que existe entre la conciencia misma del "yo" y las interacciones de imitación, y fue el primero en plantear el problema fundamental de la "lógica genética". Sin embargo, el defecto común de la mayor parte de las explicaciones sociológicas es el de haber pretendido constituir desde un primer momento una sociología de la conciencia o incluso del discurso; en la vida social, al igual que en la vida individual, el pensamiento, por el contrario, procede de la acción. También, una sociedad es esencialmente un sistema de actividades, cuyas interacciones elementales consisten, en sentido pleno, en acciones que se modifican unas a otras de acuerdo con ciertas leyes de organización o de equilibrio: acciones técnicas de fabricación o de utilización, acciones económicas de producción y de distribución, acciones morales y jurídicas de colaboración o de coacción y de opresión, acciones intelectuales de comunicación, de búsqueda en común o de crítica mutua; en resumen, de construcción colectiva y de puesta en correspondencia de las operaciones. La explicación de las representaciones colectivas o interacciones que modifican la conciencia del individuo procede entonces del análisis de estas interacciones en la conducta misma.

Ahora bien, es evidente que desde este tercer punto de vista no pueden subsistir conflictos entre la explicación sociológica y la explicación psicológica; por el contrario, una y otra contribuyen a elucidar los dos aspectos complementarios, individual e interindividual, de cada una de las conductas del hombre en la sociedad, tanto cuando se trata de lucha, de cooperación como de toda variedad intermediaria de conducta humana. Además de los factores orgánicos que condicionan desde el interior los mecanismos de la acción, toda acción supone en efecto dos tipos de interacción que la modifican desde afuera y que son indisociables una de la otra: la interacción entre el sujeto y los objetos y la interacción entre el sujeto y los otros sujetos. De este modo, la relación entre el sujeto y el objeto material modifica al sujeto y al objeto tanto por asimilación de éste a aquél, como de acomodación de aquél a éste. Lo mismo ocurre en lo que se refiere a todo trabajo colectivo del hombre sobre la naturaleza: "El trabajo es antes que nada un proceso entre el hombre y la naturaleza, un proceso en el que el hombre, por medio de su actividad, realiza,

regula y controla sus intercambios con la naturaleza. De este modo, él mismo parece ser una fuerza natural frente a la naturaleza material. Pone en movimiento las fuerzas naturales que pertenecen a su naturaleza corporal, brazos y piernas, cabeza y manos, para apropiarse de las substancias naturales en una forma que pueda utilizar para su propia vida. Al actuar mediante su movimiento sobre la naturaleza exterior y al transformarla, transforma, al mismo tiempo, su propia naturaleza".[4] Pero si la interacción entre el sujeto y el objeto los modifica de este modo a ambos, es evidente a fortiori que toda interacción entre sujetos individuales modificará a estos unos en relación con los otros. La relación social constituye una totalidad en sí misma, que produce nuevos caracteres que transforman al individuo en su estructura mental. Existe entonces una continuidad desde la interacción entre dos individuos hasta la totalidad constituida por el conjunto; en definitiva, la totalidad así concebida consiste, al parecer, no en una suma de individuos y de una realidad superpuesta a los individuos, sino en un sistema de interacción que modifica a estos últimos en su estructura misma.

Definidos de este modo por las interacciones entre individuos, con transmisión exterior de los caracteres adquiridos (por oposición a la transmisión interna de los mecanismos innatos), los hechos sociales son exactamente paralelos a los hechos mentales, con la única diferencia de que el "nosotros" reemplaza constantemente al "yo" (*moi* [T.]) y la cooperación a las operaciones simples. Ahora bien, los hechos mentales pueden ser clasificados de acuerdo con tres aspectos distintos, aunque indisociables, de toda conducta: la estructura de la conducta, que constituye su aspecto cognitivo (operaciones o preoperaciones), su energética o economía, que constituye su aspecto afectivo (valores) y los sistemas de índices o de símbolos que actúan como significantes de estas estructuras operatorias o de estos valores. Igualmente, los hechos sociales se reducen todos a tres tipos de interacciones interindividuales posibles. Su estructuración, en primer lugar, agrega a la simple regularidad característica de las estructuraciones mentales un elemento de obligación que emana del carácter interindividual de las interacciones en juego: se traduce así en la existencia de las reglas. Los valores colectivos, en segundo lugar, difieren de los valores ligados a la simple relación entre sujeto y objeto por el hecho de que suponen un elemento de intercambio interindividual. Por último, los significantes característicos de las interacciones colectivas están constituidos por los signos convencionales, en oposición con los puros índices o símbolos accesibles al individuo independientemente de la vida social. Reglas, valores de intercambio y signos constituyen, de este modo, los tres aspectos constitutivos de los hechos sociales, ya que toda conducta ejecutada en común se traduce necesariamente en la constitución de normas, de valores y de significantes convencionales. Y ello es así tanto en relación con toda lucha u opresión como con las diversas formas de colaboración, ya que incluso en la guerra

[4] K. Marx: *Le Capital*. Ed. Kautsky, pág. 133. Citado por L. Goldmann: "Marxisme et Psychologie", *Critique*, junio-julio de 1947, pág. 119.

o en la lucha de clases se defienden ciertos valores, se invocan ciertas reglas y se utilizan ciertos signos, independientemente del alcance objetivo o subjetivo de estos diversos elementos y de su nivel en relación con la superestructura o la infraestructura de las conductas en juego.

La existencia de las reglas, en primer lugar, que se observa en toda sociedad, plantea un problema interesante en lo que se refiere a la naturaleza de las normas en general. La acción individual comporta ya, en cierto sentido, un aspecto normativo, ligado a su eficacia y a su equilibrio adaptativo. Pero nada obliga a un individuo a hacer bien lo que hace, ni la eficacia de sus acciones ni su regularidad equilibrada constituyen aun normas obligatorias. El estudio de los hechos mentales en el niño muestra, por otra parte, que la conciencia de la obligación supone la relación entre al menos dos individuos, aquel que obliga mediante sus órdenes o sus consignas y el que es obligado (respeto unilateral), o que se obligan ambos en forma recíproca (respeto mutuo). Además, es evidente que el individuo que obliga puede ser obligado por su parte por reglas que se retrotraen sucesivamente hasta las generaciones más alejadas de las que es heredero social. Además, estas reglas se aplican a todo y estructuran tanto los signos mismos (reglas gramaticales, etc.) y los valores (reglas morales y jurídicas) como los conceptos y las representaciones colectivas en general (lógica). En lo que concierne a las reglas del pensamiento, ellas tienen una doble naturaleza: por un lado, formas de equilibrio de las acciones individuales, en tanto que ellas alcanzan un estado de composición reversible; por el otro, son impuestas como normas por el sistema de las interacciones interindividuales (veremos el por qué en el § 7). Ello señala, concretamente, que si el individuo se ve conducido a introducir una cierta coherencia en sus acciones cuando pretende que éstas sean eficaces, está por el contrario obligado a esta coherencia cuando colabora con el prójimo: el imperativo hipotético de la acción individual corresponde a su imperativo categórico en el caso de la acción colectiva; se debe agregar que histórica y genéticamente estos dos imperativos son en un principio sólo uno: el imperativo hipotético difiere sólo en forma secundaria porque la acción individualizada, por su parte, se diferencia sólo progresivamente de la acción común (o vivida como tal).

En segundo lugar, el hecho social se presenta bajo la forma de valores de intercambio. El individuo por sí mismo conoce algunos valores, determinados por sus intereses, sus placeres o sus penas y su afectividad en general; tales valores son sistematizados espontáneamente en él gracias a los sistemas de regulaciones afectivas y estas regulaciones tienden hacia el equilibrio reversible que caracteriza a la voluntad (en paralelo con las operaciones intelectuales). Por otra parte, su actividad propia, es suficiente para introducir una cierta cuantificación de los valores; como lo veremos a continuación, esto los compromete en el sentido del valor económico: la "ley del menor esfuerzo" expresa de este modo la relación entre un trabajo *minimum* y un resultado *maximum*; el trabajo en sí mismo y las fuerzas consumidas en su realización, constituyen, de este modo, valores

para el individuo, que son comparados con los valores de los objetos que utiliza y que condicionan entonces a éstos; el papel de la escasez en el mecanismo de las elecciones conduce también a una cuantificación individual del valor. Pero estos valores, cualitativos o en partes cuantitativos, son variables y fluidos mientras no den lugar a intercambios. El valor de intercambio constituye de este modo el hecho nuevo que consolida socialmente los valores; también los transforma al determinar que dependan no sólo de la relación entre un sujeto y los objetos, sino también del sistema total de las relaciones entre dos o varios sujetos, por un lado, y los objetos por el otro.

Por definición, los valores de intercambio comprenden todo lo que puede dar lugar a un intercambio, desde los objetos que se utilizan para la acción práctica hasta las ideas y representaciones que dan lugar a un intercambio intelectual, incluyendo además los valores afectivos interindividuales. Estos diversos valores siguen siendo cualitativos (es decir de cuantificación puramente intensiva, vol. I, cap. 1, § 3), mientras resultan de un intercambio no calculado, sino simplemente subordinado a regulaciones afectivas cualesquiera de la acción (intereses altruistas tanto como egoístas); por el contrario, se los llama económicos [5] a partir del momento en el que dan lugar a una cuantificación extensiva o métrica, basada esta última en la medida de los objetos o de los servicios intercambiados. Por ejemplo, un intercambio de ideas entre un estudiante de física y un estudiante de filosofía no constituye un intercambio económico mientras se trate sólo de una libre conversación (incluso si este intercambio es "interesado" por ambas partes); en cambio, el intercambio de una hora de física por una hora de filosofía se convierte en un intercambio económico, incluso si las ideas intercambiadas sean las mismas que en el caso anterior: ello se debe a que el intercambio ha sido "calculado" en forma intencional y que el tiempo de la conversación ha sido medido (independientemente del número o de la importancia de las ideas). La cuantificación del valor económico puede ser simplemente extensiva como en el caso de un trueque con evaluación aproximada o convertirse en métrica (con construcción de medidas comunes bajo la forma de diversas variedades de moneda).

La relación entre las reglas y los valores es compleja. Los durkheimianos identifican estos dos términos, ya que consideran que toda coacción social constituye una obligación en su forma (y entonces una regla) y un valor en su contenido. Es exacto que nunca se observa un "campo" de valores sociales sin que este campo esté enmarcado por reglas: de este modo, los valores económicos tienen como límite a un conjunto de reglas morales y jurídicas, que por otra parte son elásticas y que proscriben determinadas formas de robo (el robo, sin embargo, conduce al *máximum* de beneficio contra un *mínimum* de pérdidas, como lo subrayó con fineza Sageret); los valores intelectuales están enmarcados por las reglas lógicas, y cuando

[5] Véase nuestro artículo "Essai sur la théorie des valeurs qualitatives en sociologie statique", *Publ. Fac. Sc. Écon. et Soc. de l'Université de Genève*, vol. III, págs. 31-79.

el conjunto de un sistema está formalizado estas reglas, incluso, se convierten en la única fuente de los valores de verdad y de falsedad; etc. De todas formas, sin embargo, los valores pueden estar regulados en mayor o menor medida, lo que señala en grado suficiente la realidad de estos dos tipos de hechos sociales. Al límite, un valor puede incluso escapar momentáneamente a toda regla, como una idea que seduce a un espíritu al margen de toda reglamentación. En el otro extremo, existen por el contrario valores a los que se puede llamar normativos porque tienen valor sólo en función de reglas: por ejemplo, los valores morales, jurídicos o lógicos. Ello se debe a que la función esencial de la regla es la de conservar los valores y que el único medio social para conservarlas es el de convertirlos en obligados u obligatorios. Todo valor tendiente a conservarse en el tiempo se hace entonces normativo: un intercambio a crédito da lugar a una letra de crédito y a una deuda que son valores regulados jurídicamente; una hipótesis científica da lugar a una conversación lógica obligada en el transcurso de los razonamientos que la tienen como objeto; etcétera.

Por último, el signo, o medio de expresión que sirve para la transmisión de las reglas y de los valores constituye el tercer aspecto del hecho social. El individuo por sí mismo, es decir independientemente de toda interacción con su prójimo, logra constituir "símbolos" por semejanza entre el significante y el significado (como por ejemplo la imagen mental, el símbolo lúdico de los juegos de imaginación, el sueño, etc.). El signo, por el contrario es arbitrario y supone en consecuencia una convención, explícita y libre como en los casos de los signos matemáticos (llamados símbolos por el lenguaje corriente, pero que son en realidad signos), o tácito y obligado (lenguaje corriente, etc.). Los sistemas de signos son muchos y esenciales para la vida social: los signos verbales, la escritura, los gestos y la mímica afectiva y de la amabilidad, las modas indumentarias (signos de clases sociales, de profesión, etc.), los ritos (mágicos, religiosos y políticos, etc.) y así sucesivamente. Además, muchos signos se acompañan con un simbolismo (en el sentido que hemos definido anteriormente) y el hecho es tanto más frecuente cuanto que las sociedades son más "primitivas" y las representaciones colectivas menos abstractas, es decir menos socializadas. Los sistemas de signos engloban incluso algunos símbolos colectivos más complejos y semiconceptuales, como por ejemplo los mitos y relatos legendarios, que son en mayor grado más significantes que significados (pese a que son, por su parte, también significados en relación con las palabras que los expresan): en efecto, son portadores de una significación mística y afectiva que va más allá del relato mismo y de la que éste es el significante. Los mitos religiosos, por su parte, se prolongan en mitos políticos: toda ideología social, incluidas las metafísicas, participa a este respecto del sistema de los signos en mayor grado que de las representaciones colectivas racionales; desde este punto de vista, constituye una especie de pensamiento simbólico cuya significación inconsciente supera ampliamente los conceptos racionalizados que representados por sus significados. En efecto, en una representación colectiva objetiva, el valor se origina en el concepto mismo, del que expresa la utilización adecuada, mientras que en una ideología el

concepto es sólo un símbolo de los valores que le son atribuidos desde el exterior.

De esta manera toda interacción social se manifiesta bajo la forma de reglas, de valores y de signos. La misma sociedad, por otra parte, constituye un sistema de interacciones que se inician con las relaciones de los individuos dos a dos y se extienden hasta las interacciones entre cada uno de ellos y el conjunto de los otros, incluyendo las acciones de todos los individuos anteriores, es decir de todas las interacciones históricas, sobre los individuos actuales. Se aclara entonces el problema de comprender en qué sentido el pensamiento sociológico utiliza el concepto de "totalidad". Al haberse excluido la posibilidad de que una totalidad se reduzca a una suma de individuos, ya que éstos son modificados por las propias interacciones, y también la solución de una totalidad que "emerge" sin otra interacción, quedan dos soluciones; éstas, por otra parte, pueden ser aceptadas en forma simultánea o una con exclusión de la otra. La totalidad social podría estar constituida por una composición aditiva de todas las interacciones en juego. Por el contrario, podría consistir también en una "mezcla", en el sentido probabilístico del término (vol. II, cap. 3), entre las interacciones, con interferencias complejas con resultados más o menos probables. La totalidad social, por último, podría ser parcialmente susceptible de composición y permanecer en parte en el estado de mezcla estadística.

Ahora bien, la toma de partido entre estas diversas soluciones supone, precisamente, el examen separado de los sistemas de signos, de valores y de reglas. En efecto, tanto cuando se trata de las diferentes formas del Estado, de las revoluciones, de las guerras, de la lucha de clases y de todos los fenómenos que se deben estudiar en sociología concreta, los antagonismos al igual que las formas de equilibrio relativo se reducen siempre a problemas de normas, de valores (cualitativos o económicos) y de signos (incluidas las ideologías); por ello, el conflicto de la armonía de las acciones y de las fuerzas está polarizado necesariamente de acuerdo con estos tres aspectos del hecho social. Sin embargo, el restablecimiento del equilibrio no podría efectuarse en forma idéntica según que se trate del uno o del otro de estos mismos aspectos, el hecho de que nos vemos obligados a distinguirlos señala por sí solo, en efecto, una diversidad en los funcionamientos respectivos; importa señalar este hecho, para caracterizar el concepto de una totalidad social, por ideal que ésta sea. En este sentido, el problema puede ser formulado del siguiente modo: ¿los signos, los valores y las reglas son reductibles a composiciones lógicas? El problema sociológico de la totalidad asume su plena significación epistemológica desde el ángulo de este problema de estructura.

En lo que se refiere a las normas o las reglas, se puede observar, en primer lugar, que, pese a que en algunos campos excepcionales, las reglas constituyen efectivamente sistemas con una composición racional o lógica, existen muchos campos en los que las reglas no han logrado en absoluto ese estado de equilibrio coherente; ello se debe a que constituyen una

mezcla de elementos heterogéneos, heredados de diversos períodos de la historia o de la prehistoria sociales. En este sentido, es instructivo comparar un sistema de normas intelectuales que rigen el pensamiento científico de una época y el sistema de las normas morales imperantes en un momento dado de la historia de una sociedad. Tanto las primeras normas como las segundas pueden provenir de períodos históricos muy diferentes y haber formado parte de contextos que en la actualidad serían inconciliables en sus conjuntos respectivos. Sin embargo, la sistematización de las normas racionales es, en la actualidad, al mismo tiempo móvil y estricta, es decir que sacrifica sin vacilaciones los antiguos principios cuando a éstos los contradicen otros más recientes. Por el contrario, la moral de una sociedad se puede comparar con un terreno compuesto, en el que la estratigrafía revela restos de épocas sucesivas, simplemente superpuestos o yuxtapuestos; algunos espíritus o algunos sectores de la sociedad logran una unificación relativa, comparable con la sistematización lógica realizada por la élite intelectual; esta élite moral enfrenta, sin embargo, resistencias más grandes en sus esfuerzos renovadores, a causa del respeto por las tradiciones establecidas. En lo que se refiere al derecho la situación es intermediaria; desde un punto de vista formal, la jerarquía y las normas jurídicas que se extienden entre la constitución de un estado y las "normas individualizadas" constituye un todo coherente; en su contenido, sin embargo, las leyes pueden contradecirse en forma parcial o, constituir al menos un mosaico de elementos de origen heterogéneo y de intenciones contrarias. En resumen, los sistemas de reglas oscilan entre los dos aspectos posibles de las totalidades colectivas: composición lógica o mezcla, lo que plantea los dos problemas de la influencia del desarollo histórico de las normas sobre su estructura actual y de su forma de equilibrio propia.

En lo concerniente a los valores, el problema es mucho más complejo. Por cuanto no se trata de valores normativos, es decir, regulados por normas susceptibles de composición lógica, sino de intercambios relativamente libres, es evidente que un sistema de valores espontáneos está orientado netamente en la dirección de las totalidades de carácter estadístico, o mezclas caracterizadas por interferencias fortuitas. Los valores económicos en una economía no dirigida, así como los valores cualitativos en curso en una vida política sometida al juego de las partes o en las fluctuaciones de las modas literarias y filosóficas, constituyen modelos de composiciones aleatorias y no aditivas. En consecuencia, sólo una subordinación de los valores a las normas puede permitir su sistematización bajo la forma de totalidades lógicas.

En lo que se refiere a los signos, los trabajos de los lingüistas nos informan en grado suficiente sobre la forma en que sus sistemas se originan en la interferencia de los factores históricos y de los factores de equilibrio; sobre todo nos informan del modo en que las irregularidades inherentes al lenguaje intelectual son perturbadas en todo momento por la acción de los valores inherentes al lenguaje afectivo. Un lenguaje, entonces, puede llegar a constituir una totalidad lógica sólo con la doble condición de una adecuación completa de los significantes a los significados, y de una

subordinación completa de los valores a las normas: en realidad, ello sucede sólo en el caso de los lenguajes exclusivamente convencionales que expresan un juego de conceptos que por su parte son también completamente rigurosos; es decir, del simbolismo logístico y matemático. Fuera de un tal estado límite, todo sistema de signos oscila entre la totalidad por composición lógica y la totalidad-mezcla: éste es el caso, entre otros, del simbolismo, de los mitos y de las ideologías, cualquiera que sea su racionalización aparente.

En conclusión, las totalidades sociales oscilan entre dos tipos. En uno de los extremos, las interacciones en juego son relativamente regulares, polarizadas por normas u obligaciones permanentes y constituyen sistemas susceptibles de composición; se presiente su analogía con los agrupamientos operatorios en el caso en el que éstos fuesen aplicados a los intercambios y a las acciones jerarquizadas individuales como las operaciones intraindividuales. En el otro extremo, la totalidad social constituye una mezcla de interacciones que interfieren entre sí y cuyos modos de composición recuerdan las regulaciones o los ritmos de la acción individual: el todo social ya no representa entonces la suma algebraica de estas interacciones, sino estructura de conjunto análoga a las Gestalten psicológicas o físicas, es decir, a los sistemas en los que se agregan fuerzas nuevas a los componentes a causa del carácter probabilista de la composición. En el sentido corriente del término, la "sociedad" es un compromiso entre estos dos tipos de totalidades. Para explicar los hechos sociales relativos a tales totalidades, la sociología se encuentra entonces en presencia de dos tipos de problemas; el interés epistemológico de estos problemas se relaciona en especial con su correspondencia con los dos problemas centrales de la explicación psicológica: el problema de las relaciones entre la historia y el equibrio (entre los puntos de vista diacrónico y sincrónico) y el de los mecanismos mismos del equilibrio (ritmo, regulaciones y agrupamientos).

§ 3. La explicación en sociología. A. Lo sincrónico y lo diacrónico. Como acabamos de ver al examinarlo desde el punto de vista de las reglas, de los valores y de los signos, las dificultades características del problema de la totalidad social se relacionan con el problema esencial de las relaciones entre la historia de los hechos sociales y el equilibrio de una sociedad considerada en un momento específico de su desarrollo: ¿depende este equilibrio de la sucesión histórica de las interacciones o sólo de la interdependencia de las relaciones contemporáneas? Se observa de inmediato que este problema se plantea en términos diferentes en lo que concierne a las reglas, cuya función es antes que nada la de garantizar la permanencia en el tiempo, en el de los valores no normativos que expresan esencialmente un estado momentáneo del equilibrio de los intercambios y en el de los signos que participan de ambas naturalezas.

Este problema de las relaciones entre la historia y el equilibrio se plantea ya en biología y en psicología (y en forma general en todos los campos en los que interviene el desarrollo histórico); sin embargo, es mucho más delicado en sociología que en psicología. En una evolución individual,

que comienza con el nacimiento y culmina en el estado adulto o en la muerte, el equilibrio intelectual y afectivo aparece como el término del desarrollo mismo; de este modo, se debe considerar que el equilibrio final es realizado por mecanismos relacionados con los que efectúan la sucesión de los estadios evolutivos. En una sociedad, cuya muerte en general es sólo metafórica y cuyos estados de apogeo podrían ser comparados con la edad adulta de la vida sólo verbalmente, los problemas de equilibrio y de desarrollo se plantean en forma diferente; su relación presenta un conjunto de problemas esenciales: ¿se debe considerar que la evolución social también tiende a un equilibrio final, con o sin reducciones previas, o ella consiste en una alternancia de fases más o menos equilibradas y de desequilibrios más o menos profundos? ¿En uno o en otro de estos casos, se pueden aplicar los mismos modos de explicación al devenir social y a las interdependencias entre fenómenos simultáneos?

Desde los comienzos de la sociología, A. Comte contraponía la sociología estática o teoría del "orden", es decir del equilibrio social, a la sociología dinámica, o teoría del "progreso", es decir de la evolución; esta descripción se mantuvo clásicamente bajo formas diversas. La sociología de Karl Marx comporta también, por su parte, una teoría evolutiva, relacionada con la historia económica y política y una teoría del equilibrio, ligada al advenimiento del socialismo final; los caracteres de este equilibrio difieren en forma profunda de los mecanismos en juego en la evolución anterior (reabsorción del derecho en la moral, desaparición del Estado bajo el efecto de la estatización general, etc.). Incluso autores como Durkheim y Pareto, que tienen tendencia a sacrificar uno de estos aspectos en beneficio del otro (el primero insiste sobre todo en los procesos genéticos o históricos y el segundo en el mecanismo del equilibrio) se ven obligados a distinguir dos formas de relaciones: entre otras reglas, Durkheim plantea que la historia de una estructura social no explica su función actual (regla que no siempre aplicó, como lo veremos enseguida) y Pareto distingue la permanencia de las "clases" de residuos en la historia y la desigual distribución de las mismas "clases" de residuos de acuerdo con las clases sociales de una sociedad considerada estadísticamente.

Sin embargo, la distinción entre ambos puntos de vista se impuso en forma sistemática sólo con el advenimiento de la lingüística, es decir con la más precisa de las disciplinas sociales, sin duda alguna. Tal como lo demostró F. de Saussure, se puede estudiar la lengua no sólo desde el punto de vista "diacrónico", es decir de su evolución histórica, sino también desde el punto de vista "sincrónico", es decir como un sistema de elementos interdependientes y en equilibrio en un momento dado de la historia: ahora bien, no se puede afirmar que los dos puntos de vista se correspondan, ya que la etimología de una palabra no es en absoluto suficiente para determinar su significación en el sistema actual de la lengua. Esta significación depende también de las necesidades de comunicación y de expresión que se pueden experimentar en un momento dado, y el sistema sincrónico de estas necesidades puede modificar los valores semánticos, en parte independientemente de la historia de las palabras y de sus significaciones

anteriores.[6] Ahora bien, se observa de inmediato el carácter general de este problema que planteó la lingüística saussuriana. Ya en biología, un órgano puede cambiar de función y órganos diferentes pueden satisfacer sucesivamente una misma función: de este modo, la vejiga natatoria de algunos dipneos desempeña el papel de pulmón, etc. En psicología, la evolución de los intereses (o valores intraindividuales) puede dar lugar a reestructuraciones completas: lo que era simple conducta de compensación puede convertirse en el interés dominante de un individuo, etc. En sociología, en la historia de los ritos y de los mitos, en lo que concierne a los sistemas de signos, se pueden observar múltiples transformaciones de las significaciones; por ejemplo, cuando una nueva religión absorbe poco a poco y progresivamente las tradiciones autóctonas de las comarcas en las que se la introdujo.

Podemos preguntarnos, entonces, hasta qué punto el dualismo de lo sincrónico y de lo diacrónico domina los diferentes aspectos de la vida social. Si pudiésemos abarcar en una sola mirada sintética el conjunto de los hechos sociales en un momento dado de su historia, se podría sin duda decir que cada estado depende del precedente en una serie evolutiva continua. Pero se percibirían entonces interferencias de algunas interacciones; esta mezcla, precisamente, determina modificaciones en la función (es decir en los valores y en las significaciones) de algunas estructuras, independientemente de su historia anterior. Ahora bien, las necesidades del análisis imponen un estudio en un primer momento separado de los diferentes aspectos de la sociedad; en consecuencia, no podemos conocer de antemano la importancia de estas interferencias. Nos vemos obligados por ello a distinguir en forma sistemática el punto de vista sincrónico, ligado al equilibrio, y el punto de vista diacrónico o del desarrollo. Ello da lugar a dos tipos de explicaciones diferentes en sociología, cuya conciliación puede ser realizada sólo a posteriori: la explicación genética o histórica y la explicación funcional relacionada con la forma de equilibrio. Dos ejemplos permitirán apreciar la necesidad de esta distinción: uno tomado de Durkheim, que centralizó toda su doctrina en el método histórico a costas de los problemas sincrónicos, y el otro de Pareto que sacrificó el desarrollo al análisis del equilibrio.

Se sabe que Durkheim sintió en forma muy profunda la continuidad espiritual que liga las sociedades contemporáneas con su pasado, y ello hasta los estadios más elementales que él intentaba descubrir en las sociedades llamadas primitivas en el sentido etnográfico (y no prehistórico) del término. Por ello, cuando intentaba explicar nuestra lógica, nuestra moral, nuestras instituciones jurídicas y sociales, etc., se remontaba sistemáticamente hasta el análisis de las representaciones colectivas primitivas u "originales". Ahora bien, e independientemente de los problemas que plantea en lo que se refiere a la reconstitución exacta de los fenómenos sociales elementales y

[6] Por ejemplo, "sin duda" ha terminado por significar "con duda"; "puesto que" derivado de "después" (sucesión temporal) expresa una relación intemporal de razón de consecuencia lógica; etcétera.

de las filiaciones que permiten su continuidad con los fenómenos actuales, este método sociogenético conduce a resultados muy diferentes según los tipos de relaciones estudiados. Cuando lo que se explica es la estructura de las ideas, racionales, morales, jurídicas, etc., el método tiene una fecundidad indudable. En cualquier proposición que enunciamos, las palabras utilizadas derivan de lenguas anteriores y, de este modo, son solidarias, sucesivamente, de los idiomas más antiguos y más primitivos de la humanidad; no sólo eso, sino que también las raíces de los conceptos mismos, vehiculizados por el lenguaje, se encuentran en un pasado indefinidamente alejado o resultan de diferenciaciones a partir de conceptos elementales. Sin embargo, cuando se debe pasar de la historia al valor actual de las ideas, se plantea una dificultad general que Durkheim percibió perfectamente pero que no siempre supo evitar: la sociogénesis de las estructuras no explica sus funciones ulteriores, ya que, al integrarse en nuevas totalidades, estas estructuras pueden cambiar de significación. En otros términos, si bien la estructura de un concepto depende efectivamente de su historia anterior, su valor depende de su posición funcional en la totalidad de la que forma parte en un momento dado; la génesis determina el valor actual de los conceptos [7] sólo en el caso en que la historia consista en una sucesión de totalidades orientadas hacia un equilibrio creciente. La prohibición del incesto constituye un buen ejemplo de ello; Durkheim la retrotrae a la exogamia totémica: dicha interpretación, que podemos aceptar a título de hipótesis, plantea de inmediato el problema de saber por qué, entre los innumerables tabúes totémicos, éste es el único que se conservó a diferencia de tantos otros, que fueron totalmente dejados a un lado por las sociedades originadas en el clan primitivo; ello se debe, evidentemente, a que los otros tabúes perdieron toda significación funcional, mientras que la prohibición del incesto mantiene un valor en nuestras sociedades a causa de factores actuales (o actuales por el momento), por ejemplo los revelados por la psicología freudiana.

Pareto estudió en particular este aspecto sincrónico de las interacciones sociales. Toda su teoría del equilibrio social se basa en la idea de la interdependencia de los factores en un momento dado de la historia de una sociedad y sobre la constancia de las leyes de equilibrio independientemente de la historia de las sociedades particulares. De este modo, se podría comparar a la sociedad con un sistema de fuerzas en interacción mecánica, estas fuerzas estarían constituidas no por las normas, las representaciones colectivas, etc., sino por una realidad subyacente (hipótesis inspirada por la de la infraestructura marxista): los "residuos" o intereses constantes, análogos a los instintos, que se sitúan en la base de las organizaciones sociales animales. Ahora bien, Pareto distribuye a los residuos en seis grandes "clases", y cada clase en "géneros" particulares; luego, se limita a demostrar que los géneros varían en el transcurso de las etapas del desarrollo social, pero que estas variaciones se compensan, de modo tal que las "clases" se mantienen por su parte constantes (salvo de un nivel o de una clase a otra

[7] Tal como sucede en la psicogénesis individual.

de la pirámide social, en cada etapa considerada de la historia). Pero es evidente que esta ley de la constancia de los residuos en el tiempo depende por entero de la clasificación adoptada: siempre se puede proceder de un modo tal que sea posible construir una clasificación en la que los "géneros" se compensen manteniendo invariantes las "clases"; ello exige la condición de escoger arbitrariamente los elementos de estas últimas, de forma tal de disponer de las compensaciones necesarias. Por lo tanto, la clasificación de Pareto sigue siendo, precisamente, bastante arbitraria, porque cada una de sus "clases" es singularmente heterogénea, como si él hubiese manejado todos los elementos indispensables para mantener la constancia del conjunto, pese a las variaciones del detalle. El único medio para evitar este defecto sería el de buscar, lo que Pareto no hizo, los parentescos genéticos reales entre las tendencias afectivas o intelectuales, reunidas en una misma categoría; ello supondría todo un trabajo histórico a la manera del método durkheimiano, en lo que se refiere a las normas y representaciones colectivas, o del método marxista en lo que se refiere a las necesidades elementales y a las técnicas.

Se puede apreciar de este modo que la dificultad esencial inherente a toda teoría sociológica consiste en conciliar la explicación diacrónica de los fenómenos, es decir la de su génesis y su desarrollo, con la explicación sincrónica, es decir la del equilibrio. Ambos tipos de explicaciones son necesarios, ya que uno solo no basta para dar cuenta de los mecanismos característicos del campo del otro; todo parece indicar, sin embargo, que incluso su unificación a posteriori presenta muchas dificultades; esto es lo que constituye el interés general del problema, independientemente de las teorías particulares examinadas hasta el momento. En consecuencia, debemos intentar comprender las causas de este dualismo entre las explicaciones de la génesis y la del equilibrio, sin inmiscuirnos, por supuesto, en los debates de la sociología misma, y manteniéndonos en el terreno exclusivo de las estructuras del conocimiento como tales, utilizadas por los sociólogos.

Ahora bien, estas causas son dos. La primera se relaciona con el contenido mismo del pensamiento sociológico, es decir con la naturaleza de esta totalidad social no íntegramente susceptible de composición (porque se observan en ella elementos fortuitos y de desorden) a la que la explicación sociológica debe adaptarse. La segunda se debe a la estructura formal de este mismo pensamiento: mientras la explicación de la génesis es tanto más causal cuanto que se remonta a las afecciones afectivas de que proceden los hechos sociales, las relaciones entre la historia y el equilibrio suponen un análisis diferente de las reglas, de los valores y los signos, que corresponden al campo de las implicaciones; un equilibrio acabado daría lugar incluso a su unificación bajo la forma de una subordinación del conjunto de los signos y de los valores a la necesidad normativa; ello conduciría entonces a una explicación esencialmente implicatoria de este equilibrio. Este pasaje de lo causal a lo implicativo constituye, de este modo, la segunda causa de las dificultades inherentes a las explicaciones sociológicas. Examinemos ahora estas dos causas, una por una.

Si la totalidad social constituyese un sistema íntegramente susceptible de composición, por composición lógica de las interacciones en juego, sin intervención de la mezcla fortuita o del desorden, es evidente que su desarrollo histórico explicaría el conjunto de sus conexiones presentes; es decir las relaciones diacrónicas determinarían todas las relaciones sincrónicas de sus elementos. Cuando en las interacciones, por el contrario, interviene una mezcla, la historia de una totalidad no determina los elementos en relación con el equilibrio actual: cada estado particular constituye una totalidad estadística nueva, que no puede ser deducida en el detalle de las totalidades estadísticas precedentes. La historia de un sistema estadístico (mezcla)· determina las formas ulteriores de equilibrio sólo cuando se trata de prever la forma de equilibrio de conjunto del sistema, independientemente del detalle de las relaciones entre elementos, y aun en el caso de una evolución extremadamente probable (como la evolución de la entropía en física) ; de todas formas, cabe una reserva en lo que se refiere a las fluctuaciones siempre posibles. Pero en un sistema que no consiste ni en una composición aditiva o lógica ni en pura mezcla y que oscila simplemente entre estos dos tipos (como la historia de la lengua) lo fortuito excluye el pasaje unívoco de lo diacrónico a lo sincrónico en lo que concierne al detalle de las relaciones.

Desde este primer punto de vista, la condición necesaria para una síntesis de lo diacrónico y de lo sincrónico sería que el conjunto de los hechos sociales estuviese sometido a las leyes de una evolución dirigida, es decir que consistiesen en una equilibración gradual, como en la sucesión del estadio del desarrollo individual. Precisamente, esto es lo que intentaron los constructores de estas grandes "leyes de evoluciones" que, como la de Auguste Comte o de Spencer, intentan abarcar la totalidad de los hechos sociales. Pero estos intentos fueron bastante inconsistentes, por un lado, a causa de la vaguedad de los conceptos utilizados (los tres estados, el pasaje de lo homogéneo a lo heterogéneo, la integración creciente, etc.) y, por otra parte, a causa de su optimismo un poco desconcertante. La concepción marxista de un desarrollo de los hechos económicos orientado hacia un estado estable de equilibrio final revela por el contrario la existencia de las luchas y de las oposiciones continuas; equivale, entonces, a concebir la historia como una serie de desequilibrios más o menos profundos que preceden una equilibración ulterior: en este caso existe, efectivamente, una previsión de conjunto, pero imprevisibilidad del detalle a causa del desorden mismo que las interacciones componentes señalan, lo que equivale a afirmar la heterogeneidad actual de lo sincrónico y de lo diacrónico.

Pero el problema de lo diacrónico y de lo sincrónico se debe sobre todo a la estructura misma de la explicación sociológica, que oscila, al igual que la explicación psicológica, entre la causalidad y la implicación. Reglas, valores y signos proceden, en efecto, de la acción misma, ejecutada en común y cuyo objeto es la naturaleza, pero los tres dan lugar a relaciones que superan esta causalidad y constituyen implicaciones. Ahora bien, es evidente que una relación de causalidad es diacrónica, por estar ligada a una sucesión en el tiempo, mientras que un vínculo de implicación es

sincrónico, ya que consiste en una relación necesaria y extemporánea. La síntesis de lo diacrónico y de lo sincrónico dependerá entonces también de la correspondencia entre los elementos de implicación y causalidad que operan en la explicación de los diferentes tipos de reglas, de valores y de signos que intervienen en el seno de la vida social.

Ahora bien, es evidente que estos tres tipos de interacciones tienen precisamente significaciones muy diferentes desde este punto de vista. Lo que caracteriza a las reglas es el hecho de dar lugar a una conservación en el tiempo, y, en caso de modificaciones, a una regulación obligada de la transformación misma. Una regla comporta entonces un aspecto causal, ligado a las acciones de que procede y a la coacción que ejerce; también, un aspecto implicativo, ligado a la obligación consciente que la caracteriza. La evolución de un sistema de puras reglas tiende entonces por sí misma hacia un estado de equilibrio; en la medida en que las transformaciones están por su parte reguladas, en el transcurso de esta evolución el equilibrio sólo puede aumentar: existe entonces una convergencia entre los factores diacrónicos y sincrónicos. La situación de los valores no normativos, por el contrario, es muy diferente. Procediendo también de la acción (necesidades, trabajos realizados, etc.). Los valores, cuando no están regulados, dependen del sistema de los intercambios y de sus fluctuaciones: de este modo, expresan en forma particular los procesos de equilibrio y señalan al *maximum* la separación entre lo sincrónico y lo diacrónico; lo prueban las desvalorizaciones o revalorizaciones bruscas, cuyos ejemplos abundan en la vida económica y en la vida política. Por ello, la historia de un valor no normativo no podría determinar su situación actual, mientras que la historia de una norma determina tanto más su carácter obligatorio actual cuanto que ella forma parte de un sistema más regulado. Por último, el sistema de los signos depende al mismo tiempo de las explicaciones diacrónicas y sincrónicas; en este campo ambas son necesarias y se completan, pero no se pueden fusionar entre sí, como sucede en el de las normas o de las reglas.

Si lo que precede es exacto, se comprende entonces la razón de que la diversidad de las explicaciones sociológicas sea aún mayor que la de las explicaciones psicológicas. Se recuerda que estos últimos oscilan entre la causalidad y la implicación según que se acerquen al tipo organicista o al tipo lógico, y la explicación operatoria, por su parte, intenta realizar el pasaje entre la acción y la necesidad consciente. Ahora bien, lo mismo sucede en relación con las explicaciones sociológicas, que oscilan entre el recurso a los factores materiales (población, medio geográfico y producciones económicas) y el recurso a la "conciencia colectiva"; entre ambos, la explicación operatoria que vincula las interacciones implicatorias con las acciones mismas en su causalidad; pero, en relación con la psicología, a esto se le añade la complicación siguiente: nos referimos al hecho de que cada una de estas variedades puede ser atribuida a la totalidad social como tal, concebida como causa única o como núcleo creador de todas esas normas, valores y expresiones simbólicos, o si no al individuo mismo o también, por último, a las interacciones posibles entre los individuos.

Tres ejemplos nos demostrarán la necesidad de la explicación sociológica de vincular las conexiones causales con los sistemas de implicaciones, aunque recurra a las totalidades mismas, a los individuos y a las interacciones: los tomaremos de Durkheim, Pareto y Marx, es decir de tres tipos de pensamientos científicos tan diferentes como es posible encontrar.

El modelo durkheimiano está centralizado al mismo tiempo en las normas y en la totalidad misma. Por un lado toda causalidad social se reduce a la "coacción", que es la presión de la totalidad del grupo sobre los individuos que la componen. Por otra parte, todas las implicaciones inherentes a la "conciencia colectiva" (o conjunto de las representaciones engendradas por la vida social) se reducen a relaciones entre normas; los valores mismos constituyen sólo el contenido o el complemento indisociables de esta normas (como el bien moral en relación con el deber, o el valor económico en relación con la presión de las instituciones de intercambio, etc.). Por último, la causalidad inherente al todo social y el sistema de las implicaciones de la conciencia colectiva constituyen una unidad, ya que la coacción social es una fuerza o una causa, considerada objetivamente en su materialidad y es, simultáneamente, obligación y atracción, es decir, norma y valor considerada subjetivamente en su repercusión sobre las conciencias. De este modo, la explicación durkheimiana es al mismo tiempo causal e implicatoria (doble carácter común a todas las explicaciones sociológicas), pero su originalidad consiste en el hecho de que en ella todo está dado, en una sola unidad, sin graduación entre niveles inferiores en los que la causalidad tendría más importancia que la implicación y niveles superiores en los que la relación se invertiría; ella consiste, además, en el hecho de que se atribuye esta unidad a la totalidad social sin analizar las interacciones particulares y concretas. Si profundizamos la observación, un ejemplo escogido entre ciento es especialmente ilustrativo en relación con estos diferentes puntos de vista: nos referimos al ejemplo de la explicación mediante la que Durkheim explica la división del trabajo por el aumento de volumen y de densidad de las sociedades segmentarias, cuyos tabiques divisorios desaparecerían para ser reemplazados por unidades más vastas; la diferenciación individual y la concurrencia darían lugar, entonces, a la división del trabajo económico y a la solidaridad "orgánica". Se puede comprobar, en primer lugar, que esta explicación que aparentemente es sólo causal, ya que recurre a un factor demográfico, recurre, en realidad, a las relaciones de implicaciones tanto como de causalidad: si la ruptura de las divisiones entre clanes y la concentración social conduce, en efecto, a la liberación de los individuos, ello se debe a que algunas formas de obligación y algunos valores (ligados al respeto de los ancianos, de las tradiciones, etc.) se modifican bajo la influencia del volumen de los nuevos intercambios interpsíquicos, es decir que se diferencian en otros valores y en otras obligaciones; por otra parte, de acuerdo con la hipótesis durkheimiana el papel de estas normas y de los valores, es decir de las relaciones implicativas mismas, es desde un comienzo esencial, ya que todas ellas emanarían en definitiva (con o sin diferenciación) del sentimiento de lo sagrado ligado a la exaltación de la conciencia colectiva. Incluso, el punto

débil de la explicación durkheimiana está representado por el exagerado papel atribuido a la conciencia colectiva a expensas de los factores económicos de producción: pese a que en algunos casos los efectos de la densidad social sobre la liberación de los individuos son evidentes (por ejemplo en las grandes ciudades comparadas con las pequeñas o con las aldeas de un mismo país), no bastan, por sí solos, para explicar la diferenciación mental y económica; lo demuestran los grandes imperios orientales con una población tan densa y tan poco diferenciada. En consecuencia, no se puede descuidar el papel de la causalidad económica. En forma general, la pobreza de las explicaciones durkheimianas reside, justamente, en el hecho de que consideran desde un comienzo las normas, valores y causas materiales en un mismo plano, fundiéndolos en una sola totalidad indiferenciada de naturaleza estadística, en lugar de realizar un análisis de los diversos tipos de interacciones, que pueden ser heterogéneas y presentar relaciones variables entre sus elementos de causalidad y sus elementos de implicación.

El esquema de Pareto constituye un segundo ejemplo de explicación sociológica; este esquema recurre, precisamente, a las interacciones pero con una tendencia a considerar como innato en el individuo aquello que podría considerarse como el producto de estas interacciones: la lógica, por un lado, y las constantes afectivas o "residuos", por el otro (cuya constancia, por otra parte, debería ser probada). A primera vista, la explicación de Pareto parece ser esencialmente causal: en ella, el equilibrio social es asimilado a un equilibrio mecánico, es decir, a una composición de fuerzas. Pero estas fuerzas son reducidas a tipos de tendencias instintivas que se manifiestan en la conciencia de los individuos bajo la forma de sentimientos e incluso de ideas (las "derivaciones"), es decir de implicaciones de todo tipo. Es cierto que, según Pareto, las formas superiores de implicaciones, es decir, las normas morales y jurídicas y las representaciones colectivas de todo tipo no desempeñan ningún papel en el equilibrio social, salvo como vehículos de los sentimientos elementales que ellas refuerzan: análogamente a la distinción marxista entre infraestructura y superestructura, Pareto, en efecto, considera que las ideologías (campo en el que ubica todo lo normativo) son un simple reflejo de los intereses reales; el sistema de este reflejo constituiría las "derivaciones", por oposición a los "residuos" que serían la infraestructura. Sin embargo, e incluso si se adoptan las hipótesis de Pareto, estos residuos actúan sólo como tendencias afectivas o de intereses permanentes; es decir, representan no sólo causas, sino también, esencialmente, valores, lo que nos conduce nuevamente a un sistema de implicaciones. Además, la debilidad del esquema de Pareto se debe a que considera que estos residuos son constantes, en tanto tendencias instintivas características de los individuos: la lógica (en relación con la que ni siquiera concibe la posibilidad de que constituya un producto social) al igual que los residuos están de este modo presentes de antemano, un análisis psicológico y sobre todo sociológico más profundo lo hubiese convencido por el contrario, de que se trata, en dicho caso, de normas y de valores que se originan en las interacciones y que no se limitan a condicionarlas. De este modo, y tanto en Pareto como en Durkheim, pese a que

uno es el antípoda del otro, las dificultades del sistema se originan en el hecho de que las causas y las implicaciones son presentadas desde el comienzo en una proporción constante; según Pareto, en el todo social (la coacción) y de acuerdo con Durkheim, en los individuos. Por ello mismo, en ambos casos, el análisis de las interacciones se ve falseado, al no atribuirle los autores una realidad constructiva.

Con el modelo explicativo de K. Marx, por el contrario, encontramos el ejemplo de un análisis que tiene como objeto a las interacciones como tales, y que regula en forma distinta los elementos de causalidad y de implicación según sus diferentes tipos. El punto de partida de la explicación marxista es causal: los que determinan las primeras formas del grupo social son los factores de producción, considerados como interacción estrecha entre el trabajo humano y la naturaleza. Sin embargo, ya desde este punto de partida se manifiesta un elemento de implicación: el trabajo, en efecto, está asociado con valores elementales y un sistema de valores es un sistema implicativo; además, también, el trabajo es una acción y la eficacia de las acciones realizadas en común determina un elemento normativo. De este modo, y desde el principio, el modelo marxista se sitúa en el terreno de la explicación operatoria, ya que la conducta del hombre en sociedad determina su representación y no a la inversa, y la implicación se desprende poco a poco de un sistema causal previo al que en parte supera, pero que no reemplaza. Al producirse la diferenciación de la sociedad en clases y con las diversas relaciones de cooperación (en el seno de una clase) o de lucha y de coacción, las normas, valores y signos (incluidas las ideologías) dan lugar a superestructuras diversas. Ahora bien, se podría sentir la tentación de interpretar el modelo marxista como una desvalorización de todos estos elementos de implicaciones, por oposición a la causalidad que caracteriza a la infraestructura. Pero basta considerar la forma en que Marx interpreta al equilibrio social, que según él se logra cuando se instaura el socialismo, para comprobar el papel que él atribuye en dicho equilibrio a las normas morales (que absorben entonces las reglas jurídicas y al propio Estado) y racionales (la ciencia absorbe por su lado las ideologías metafísicas), así como los valores culturales en general. Ello permite comprender también el papel creciente que Marx le atribuye a las implicaciones conscientes en las interacciones: hechas posibles por un mecanismo causal y económico subordinado a tales fines, las normas y los valores constituirían, en un estado de equilibrio, un sistema de implicaciones liberado de la causalidad económica y no ya alterado por ella.

Se comprueba de este modo que tres modelos explicativos tan diferentes como los de Durkheim, Marx y Pareto conducen todos a tener simultáneamente en cuenta en la explicación sociológica a la causalidad y a la implicación. El problema epistemológico que este hecho plantea es esencial y confluye con lo que ya hemos dicho en relación con lo diacrónico y lo sincrónico. La explicación diacrónica es sobre todo causal y la explicación sincrónica es sobre todo implicativa; no debe entonces sorprendernos que Durkheim y Pareto, cuyas doctrinas absorben lo sincrónico en

lo diacrónico o a la inversa, fusionen en una única totalidad a la causalidad, por un lado, y a las implicaciones normativas o axiológicas por el otro; la explicación marxista, por el contrario, que disocia en mucho mayor grado lo sincrónico de lo diacrónico, distingue también los papeles respectivos de la causalidad y de la implicación en los diversos tipos de interacción que señala. El problema epistemológico, entonces, es el de aprehender la forma en que la causalidad y la implicación se vinculan una con otra de acuerdo con las estructuras características de los niveles de interacciones sociales. El problema interesa tanto desde el punto de vista del análisis de la explicación sociológica como desde el punto de vista de las aplicaciones de la sociología a la epistemología genética. En el desarrollo mental individual, que es una equilibración progresiva y no da lugar entonces a una dualidad esencial entre los factores diacrónicos y sincrónicos, el pasaje de la causalidad a la implicación se efectúa de acuerdo con tres etapas fundamentales caracterizadas por proporciones distintas entre estos dos tipos de relaciones: los ritmos, las regulaciones y los agrupamientos. ¿Sucede lo mismo en sociología?

§ 4. La explicación en sociología. B. Ritmos, regulaciones y agrupamientos. En el análisis de las formas de equilibrio social se observan, en realidad, estas tres estructuras. Sin embargo, podemos apreciar la siguiente diferencia con el desarrollo individual: la evolución social no consiste en una equilibración regular. En consecuencia, la sucesión de estas estructuras no parece ser necesaria, salvo, precisamente, en el único campo en el que una evolución dirigida es posible: el de las normas racionales.

En psicología, el ritmo señala el límite entre lo mental y lo fisiológico; del mismo modo, los terrenos límites entre los hechos materiales que conciernen a la sociedad y las conductas sociales representan el centro y la ocasión de la constitución de ritmos sociales elementales (por oposición a las regulaciones con alternancias más o menos regulares, cuya periodicidad caracteriza a ciertos tipos de ritmo, aunque secundarios). De este modo, la actividad económica bajo la forma más simple (caza, pesca y agricultura) se relaciona con los ritmos naturales de las estaciones y del crecimiento de los animales y vegetales. De esta manera, estos ritmos naturales incorporados en el ritmo de la producción, en virtud de la interacción del trabajo y de la naturaleza, constituyen el punto de partida de una gran cantidad de ritmos propiamente sociales: alternancia de los trabajos, migraciones estacionales, fiestas fijadas por el calendario, etc. Surgidos del plano técnico, estos ritmos afectan incluso a las representaciones colectivas originales. M. Mauss y M. Granet, en particular, los analizaron con sagacidad en el seno de estas representaciones.

La sucesión de las generaciones constituye un ritmo sociológico especialmente importante que se perpetúa hasta los confines de lo biológico y lo social. Toda nueva generación da lugar, a su vez, al mismo proceso educacional que emana de las presiones de la generación precedente y que crea

normas y valores para la generación siguiente; de este modo, y al mismo tiempo, esta sucesión periódica constituye un perpetuo recomienzo y un instrumento esencial de transmisión que vincula por recurrencia las sociedades más evolucionadas con las sociedades más primitivas. Entre otras, la importancia de este ritmo semejante se manifiesta a partir de las consideraciones siguientes: se puede tener la plena seguridad de que si se lo modifica en grado suficiente, de modo que se determine que las generaciones se sucedan con mucha mayor rapidez o en forma mucho más lenta, la sociedad entera se vería profundamente transformada; de esta manera, podemos imaginar una sociedad en la que casi todos los individuos serían contemporáneos, habrían padecido en escaso grado las coacciones familiares y sociales de la generación precedente y ejercerían pocas sobre la generación siguiente. Podemos entrever así lo que podrían ser estas transformaciones, sobre todo desde el punto de vista de la disminución de influencia de las tradiciones "sagradas", etcétera.

Desde que abandonamos las zonas de unión entre la naturaleza física o biológica y el hecho social y estudiamos los procesos característicos de este último, podemos observar, sin embargo, que el ritmo es reemplazado por regulaciones múltiples originadas en la interferencia de diversos tipos de ritmo y, en consecuencia, en su transformación en estructuras más complejas. Estas regulaciones, por contraposición a los agrupamientos de que hablaremos luego, son las que estructuran la mayor parte de las interacciones de intercambio, así como la mayor parte de las coacciones del pasado sobre el presente. Ellas actúan entonces en forma preponderante en las totalidades estadísticas basadas en la mezcla, a las que nos referimos en el § 2. De este modo y para discernir los diversos tipos de regulaciones conviene examinar por separado los mecanismos del intercambio y de la coacción.

Por sí solo, un intercambio cualquiera entre dos individuos x y x' (independientemente del problema de si un tal intercambio es genéticamente primitivo o no) constituye una fuente de regulaciones fáciles de discernir. Bajo su forma más general, se puede representar al esquema del intercambio de la siguiente forma: cada acción de x sobre x' constituye un "servicio", es decir un valor r (x) sacrificado por x (tiempo, trabajo, objetos o ideas, etc.) que conduce a una satisfacción (positiva o negativa) de x', s (x'); inversamente, x' sacrifica los valores r (x') al actuar sobre x, que experimenta la satisfacción s (x). Sin embargo, en un intercambio cualquiera estos valores reales, que consisten en servicios o satisfacciones actuales, no son los únicos en juego. En efecto, la acción r (x) de x sobre x' puede no ser seguida (o no inmediatamente) por una acción de retorno r (x). Ello determina la intervención de dos tipos de valores virtuales: al haber experimentado la satisfacción s (x') x' contrae una deuda t (x') en favor de x, mientras que esta misma deuda constituye un crédito v (x) para x (o inversamente hay deuda t (x) de x respecto de x' y crédito v (x') en favor de x'). Estos valores virtuales tienen una importancia muy general: los valores t (x) o t (x') pueden asumir tanto la forma de la gratitud y del reconocimiento (en todos los sentidos del término) que obligan al

individuo en diverso grado (en el sentido en el que se dice que alguien se considera "obligado" por alguien), como la de la deuda económica; por otra parte, los valores v (x) o v (x') expresan tanto el éxito, la autoridad, el crédito moral, logrados gracias a las acciones (r) como el crédito económico. Y en caso de intercambio inmediato real, r (x) contra r (x') y s (x') contra s (x), los servicios o satisfacciones actuales pueden prolongarse en valores virtuales de reconocimiento de forma t y v o dar lugar, bajo la misma forma t o v, a la anticipación de futuros valores reales, es decir de nuevos servicios o satisfacciones. El equilibrio del intercambio está determinado por las condiciones de igualdad $r(x) = s(x') = t(x') = v(x) = r(x') = s(x) = t(x) = v(x')$. Es evidente, sin embargo, que este equilibrio es muy difícil de alcanzar: todas las desigualdades $r(x) \gtreqless s(x')$; $s(x') \gtreqless t(x')$; $t(x') \gtreqless v(x)$, etc., por el contrario, son posibles[8] si se desvaloriza o sobreestima los servicios prestados, se los olvida o se exagera su alcance en el recuerdo, se traduce estos recuerdos en una estimación más o menos importante de la pareja, etc. Ahora bien, mientras no exista una conservación obligatoria de estos valores de cambio (obligatoria por leyes morales o jurídicas), ellos son objeto sólo de simples regulaciones, es decir de evaluaciones intuitivas que oscilan alrededor del equilibrio sin alcanzarlo y conocen una conservación sólo aproximativa. Además, cada nuevo contexto llevará a un desplazamiento del equilibrio momentáneamente alcanzado, dando lugar no a composiciones lógicas de los nuevos valores con los antiguos, sino a compensaciones aproximadas, cuya naturaleza, una vez más, es simplemente reguladora. Si se pasa ahora de una relación entre dos individuos a un sistema de relaciones que interfieren entre sí, como por ejemplo el sistema de las innumerables evaluaciones que determinan el éxito o la reputación de un individuo en el grupo social, se comprueba de inmediato que la relación entre un individuo x y una colectividad B o X, etc., no es en absoluto una composición aditiva, sino que constituye una mezcla; y esta mezcla de interacciones, cada una de las cuales, por su parte, está ya sometida a regulaciones (y no a operaciones reversibles), constituye un sistema de conjunto del tipo de las totalidades estadísticas, es decir, tales que el todo no es la suma algebraica de las relaciones aisladas, sino un simple compuesto probable.

Podemos observar la presencia de estas regulaciones de conjunto en las fluctuaciones de los valores económicos en un régimen liberal, incluso en forma independiente de los factores objetivos relacionados con la producción, la abundancia o la escasez de las materias primas y con la circulación: cuando ellas no están sometidas a un sistema de normas, los valores económicos tales como los precios que resultan de un equilibrio estadístico entre la oferta y la demanda son sólo la expresión de un juego de regulaciones análogas a aquellas señaladas por el mecanismo espontáneo de los intereses en cualquier interacción de intercambio no económico. Podemos

[8] Véase el artículo ya citado sobre la *Théorie des valeurs qualitatives en sociologie statique*.

demostrar sin dificultad que el intercambio económico elemental constituye un caso específico de la forma general que acabamos de describir: el caso en el que intervienen sólo los valores reales (r y s en el simbolismo adoptado); sin embargo, tanto la evaluación de los servicios como la de las satisfacciones ("ofelimidades" de Pareto, etc.) dependen, por su parte, de los valores virtuales anteriores o anticipados. Esto muestra en grado suficiente el papel de las regulaciones en lo que puede parecer una simple lectura de una necesidad o de un interés inmediato. La importancia de los valores es especialmente clara en el mecanismo de las crisis originadas en la sobreproducción. Mientras las pequeñas diferencias entre la producción y el consumo determinan pequeñas oscilaciones alrededor del punto de equilibrio entre estos dos procesos, las grandes diferencias que ocasionan las crisis periódicas, por el contrario, provocan un desplazamiento de equilibrios: ahora bien, estas pequeñas oscilaciones se originan en las correcciones espontáneas de la colectividad económica que reacciona contra sus propios errores de previsión, lo que constituye, así, un juego completo de regulaciones (con anticipación, luego corrección); las grandes oscilaciones, por el contrario, muestran el fracaso de estas regulaciones de detalle, lo que determina la crisis y el desplazamiento de equilibrio, pero señalan también la reconstitución de un nuevo equilibrio momentáneo mediante reacciones compensatorias, es decir, nuevamente, mediante regulación (aunque de conjunto). De este modo, en el caso de las crisis periódicas, se comprueba la manera en que un juego intrincado de regulaciones puede retomar el aspecto de un ritmo, aunque más complejo y menos regular que los ritmos elementales que hemos mencionado con anterioridad.[9]

El carácter general de las regulaciones, que interviene en las interacciones de intercambio tanto entre dos como entre un número creciente de individuos, hasta incluir a la colectividad entera, reside entonces en el hecho de culminar en estas compensaciones parciales, pero sin reversibilidad total y, en consecuencia, con desplazamientos lentos o bruscos de equilibrio Sólo en el caso de los valores convertidos en normativos por un sistema de reglas y en el caso de estas normas mismas la composición supera el nivel de las simples regulaciones y alcanza la reversibilidad total y el equilibrio permanente característicos de los agrupamientos operacionales. Por el solo hecho de su carácter normativo, sin embargo, no todo sistema de normas alcanza este nivel del agrupamiento reversible, ya que existen sistemas de interacciones semi normativos que permanecen en el estado de regulaciones: nos referimos, para ser más precisos, a las compensaciones parciales que definen la compensación que se extiende hasta el límite inferior de las estructuras con reversibilidad total, y sólo los sistemas de reglas acabadas, integrables desde un punto de vista lógico, alcanzan la propiedad de agrupamientos operacionales. Este hecho supone entonces la existencia de una serie de intermediarios entre las dos estructuras.

9 En relación con las regulaciones económicas, véanse los trabajos de E. y G. Guillaume sobre la "economía racional".

De este modo, en particular, las expresiones ejercidas por la opinión pública o las coacciones políticas determinan la formación de imperativos que superan la simple valorización espontánea y alcanzan un carácter normativo de diverso grado: ellas dependen en parte de los intereses que actúan en los intercambios. Por otra parte, sin embargo, imponen todo tipo de reglas que van desde los simples hábitos hasta las coacciones de carácter moral e intelectual; en ese caso, sin embargo, se trata sólo de una moral exterior y legalista y de una racionalidad más próxima a la razón de Estado que a la razón a secas. Durkheim señaló que la opinión pública siempre se encontraba en retraso en relación con las corrientes profundas que atraviesan la sociedad; ella constituye, de este modo, el modelo de una totalidad que es, al mismo tiempo, estadística, en tanto vínculo de interferencias múltiples y desordenadas y, también, sin embargo, parcialmente normativa, ya que obliga a los individuos de diversas maneras: dado su carácter simplemente probabilístico y relativamente poco ordenado (por oposición a los sistemas intelectuales, morales y jurídicos bien estructurados), es evidente, entonces, que depende de simples regulaciones y no de un agrupamiento operatorio. En lo que se refiere a la coacción política, la situación es similar, en la medida en que los intereses y el cálculo interfieren en ella con la norma y en la medida en que éstas son impuestas por presiones diversas en lugar de conquistar a los espíritus sólo por su necesidad interna: ello da lugar a compromisos, que constituyen la forma consciente o intencional de la regulación, por oposición a la operación lógica o moral.

Se debe decir exactamente lo mismo de un conjunto de otras variedades de coacciones de gran importancia histórica o actual sobre la formación de las normas colectivas, pero cuyo funcionamiento tampoco supera, en general, el nivel de la regulación, pese a las apariencias de composición racional. Nos referimos a las coacciones que emanan de las subcolectividades que disponen de sus medios específicos de presión: clases sociales, Iglesia, familia y escuela. En el § 5 volveremos a examinar las ideologías de clases, las que plantean el problema de las relaciones entre la infraestructura y la superestructura. Las coacciones familiares y sociales, por el contrario, ilustran en forma especialmente simple el mecanismo de las reglas morales e intelectuales que se sitúan a mitad de camino entre la regulación y la composición totalmente normativa. En efecto, en la medida en que, incluso cuando su contenido se asemeja a las normas admitidas por la élite moral o científica de la sociedad considerada en ese momento de su historia, las verdades éticas o racionales se imponen por una coacción educacional familiar o social, en lugar de ser vividas nuevamente o redescubiertas bajo el efecto de una libre colaboración, su carácter se modifica *ipso facto*. Se subordinan, en efecto, a un factor de obediencia o de autoridad que depende de la regulación y no ya de la composición lógica: tanto la obediencia moral, tal como se la puede observar en una familia patriarcal o en la familia conyugal moderna durante los primeros años de la vida de los niños y la autoridad intelectual de la tradición o del maestro, tal como se observa sin discontinuidad desde la "iniciación" practicada en las tribus "primitivas" hasta la vida escolar contemporánea (al menos en las escuelas

no transformadas aún por los métodos llamados "activos") recurren, efectivamente, a un factor común de transmisión: el respeto unilateral. Ahora bien, al subordinar lo bueno y lo verdadero a la obligación de seguir un modelo, este sistema conduce sólo a un sistema de regulaciones y no de operaciones. En último análisis, el problema de la obediencia se reduce siempre a la siguiente alternativa: ¿se razona por obediencia o se obedece por razón? En el primer caso, la obediencia prima sobre la razón y constituye sólo una norma incompleta, de carácter regulador y no operatoria. En el segundo caso, la razón prima sobre la obediencia, hasta eliminarla bajo su forma de sumisión espiritual; el sistema, entonces, es enteramente normativo al originarse la norma de subordinación unilateral en una delegación de la norma racional.

En el problema de las relaciones jurídicas se puede observar con especial claridad este conflicto. Dicho problema es muy curioso; en efecto, es evidente que, en lo que a su forma se refiere, un sistema de reglas jurídicas constituye el modelo de un conjunto de interacciones sociales que adquieren la estructura del agrupamiento operatorio. No es menos evidente, sin embargo, que en su contenido un sistema de leyes puede, al conferirles una forma legal, justificar y legitimar todo, incluso los peores abusos: en su contenido, en consecuencia, el agrupamiento de las normas jurídicas podrá validar indiferentemente un conjunto de conductas que pueden ser normativas (morales, racionales, etc.), o las interacciones en relación con las que acabamos de comprobar que permanecían en el nivel de la regulación. Este problema, sin embargo, no es específico del derecho y parece originarse en la distinción entre las formas y su contenido; ésta señala el advenimiento de la estructura operatoria, por oposición a las estructuras reguladoras cuya forma y contenido permanecen indisociables: en el campo de las reglas lógicas podemos encontrarnos también en presencia de un sistema de proposiciones formalmente correcto, aunque de contenido falso por estar basado en premisas erróneas. Para clasificar las normas jurídicas en el cuadro de las formas de equilibrio situadas entre el ritmo, la regulación y el agrupamiento, se deben situar previamente en ella los sistemas de reglas lógicas y morales.

Sin duda, y en efecto, las interacciones intelectuales constituyen el ejemplo más instructivo desde el punto de vista del pasaje de las regulaciones a los agrupamientos operatorios. Mientras en la construcción de los sistemas de representaciones colectivas intervienen los elementos de coacción originados en la tradición, en el poder, en la clase social, etc., el pensamiento está sometido a un juego de valores y de obligaciones que no crea: ello equivale a decir que en dichos casos el pensamiento no consiste en absoluto en un sistema de normas autónomas: su heteronomía basta por sí sola para indicar su dependencia respecto de las regulaciones examinadas con anterioridad. Más precisamente, un modo colectivo de pensamiento compelido a justificar el punto de vista de un grupo social consiste en sí mismo en un sistema de regulaciones intelectuales cuyas leyes no son en absoluto las leyes de la operación pura y que logran sólo formas de equilibrio inestables, gracias a la acción de compensaciones momentáneas. Como lo

veremos nuevamente en los §§ 6 y 7, la condición de equilibrio de las reglas racionales es la de que expresen el mecanismo autónomo de una pura cooperación, es decir de un sistema de operaciones realizadas en común o por reciprocidad entre las operaciones de los participantes: en lugar de traducir un sistema de tradiciones obligatorias, la cooperación, que es la fuente de los "agrupamientos" de operaciones racionales, se limita de este modo a prolongar el sistema de las acciones y de las técnicas.

Esta misma transición de la autoridad a la reciprocidad o de la coacción a la cooperación señala el pasaje entre lo seminormativo moral, que depende también de las regulaciones inherentes al respeto unilateral, y los agrupamientos de reglas autónomas de conducta basados en el respeto mutuo. En el campo moral, al igual que en el terreno de las normas lógicas, el equilibrio depende entonces de una cooperación que se origina en la reciprocidad directa de las acciones, por oposición a las coacciones enumeradas más arriba.[10]

Si examinamos nuevamente al problema planteado por el agrupamiento de las reglas jurídicas, podemos comprender la paradoja del dualismo entre sus formas y sus contenidos. En su forma un sistema de leyes constituye sin duda el modelo de un conjunto de interacciones sociales agrupadas entre sí por composición aditiva y lógica. Un conjunto de reglas de derecho presenta, en efecto, una estructura tal que cada individuo que pertenece al grupo social considerado se encuentra vinculado con cada uno de los otros mediante un sistema bien definido de obligaciones y de derechos, sin que en el seno de este sistema intervenga nada más que la suma lógica de tales relaciones encajadas. Como lo hemos señalado en el § 2, ello no significa en absoluto que esta totalidad consista en la simple reunión de los individuos que la componen, como si estos individuos dispusiesen de antemano de los derechos o estuviesen vinculados de antemano por las obligaciones que actúan en el sistema con anterioridad a su construcción (como lo piensan los teóricos de derecho natural). Ello no significa tampoco que una relación dada, extraída del sistema, pudiese existir tal cual, fuera de este sistema. Pero señala que, dado el sistema de las relaciones como una totalidad, este todo puede ser descompuesto en relaciones elementales, subordinadas o coordinadas unas a otras, cuya composición aditiva lo reconstituirá en forma íntegra. En ese sentido existe un agrupamiento operatorio ya que las relaciones que confieren derechos e imponen simultáneamente obligaciones son producidas por operaciones constructivas de la realidad jurídica: estas operaciones son, de este modo, los decretos del soberano, las órdenes de los superiores jerárquicos, los votos de una cámara de diputados, el voto del pueblo entero, siempre que estas operaciones basen su validez en reglas de su composición (definidas por una constitución, etc.).

Sin embargo, y pese a que este sistema constituye en su forma un agrupamiento, en relación con su contenido se plantean dos problemas solidarios y cuya solución conduce a distinguir la coherencia aparente de ciertas estructuras jurídicas y la coherencia real de algunas otras: el pro-

10 Cf. nuestra obra sobre *Le jugement moral de l'enfant*. Alcan, 1927.

blema del equilibrio jurídico y el de las relaciones entre la norma jurídica y las normas intelectuales o morales.

Desde el punto de vista del equilibrio, es evidente que, por coherente que sea en lo que se refiere a su forma, nada garantiza a un sistema jurídico un poder de coacción o de conservación, si sus contradicciones con los otros valores y las otras normas en juego en una sociedad dan lugar a conflictos y conducen a la revolución. Parecería entonces que el equilibrio del sistema de las normas jurídicas no depende de su forma sino de su contenido, es decir del papel desempeñado por las reglas jurídicas como instrumentos u obstáculos en la distribución de los valores. Ello equivale sin duda a lo que se produce en un sistema de representaciones colectivas cuyo equilibrio intelectual no está garantizado sólo por la coherencia formal, sino también por la adecuación con lo real. Sin embargo, esta analogía entre las normas jurídicas y las normas lógicas señala, precisamente, que el problema es más complejo desde el punto de vista de la forma, ya que las reglas que garantizan la coherencia lógica supcnen la adecuación posible a cualquier contenido y no son quebrantadas por el solo hecho de que un contenido verdadero reemplace a un contenido erróneo: de este modo, lo que caracteriza a una estructura formal en equilibrio en el campo intelectual es el hecho de permitir una transformación de los principios, sin quebrantar la continuidad del sistema. Así pues, si se comparan los sistemas jurídicos en equilibrio con los que no lo están, se puede observar que si bien el equilibrio depende, efectivamente, de la adecuación de la estructura formal a su contenido real, también puede ser realizado por la forma, en el sentido en que, en el campo jurídico, al igual que en todos los campos operatorios, la estabilidad del equilibrio depende de la movilidad: en derecho, al igual que en otros campos, una forma en equilibrio es aquella que garantiza la regulación de sus propias transformaciones (por ejemplo, una constitución que regula sus propias modificaciones, etc.); por su parte, una forma cerrada estáticamente está en equilibrio inestable y, pese a las apariencias, es sólo un agrupamiento incompleto, ya que no comporta transformaciones posibles en lo que se refiere a las normas superiores.

Esto nos conduce a la relación de las reglas jurídicas con las reglas lógicas y morales: si bien el equilibrio de las primeras está ligado a su capacidad de transformación y de adaptación, de todos modos es evidente que, en función de su equilibración, ellas convergirán con estos otros dos tipos de normas. De no ser así, se produciría una inadaptación del contenido de las normas jurídicas en relación con los otros aspectos de la vida social o, si no, una contradicción entre la forma y el contenido. En este sentido, la convergencia entre las reglas jurídicas y las normas lógicas es muy clara: en efecto, en el seno de las primeras no podría haber ninguna contradicción en los diversos niveles de su elaboración, so pena de invalidación de las normas inferiores contrarias a las superiores; esta estructura lógica y necesaria de la construcción jurídica es suficiente para probar su correspondencia con las normas racionales en vigor en la sociedad considerada. En lo que se refiere a las normas morales, los juristas elaboraron una serie de criterios que permiten distinguirlas de las normas jurídicas;

sin embargo, y tal como intentamos señalarlo en otra obra,[11] el análisis de cada uno de estos criterios revela por el contrario, la existencia de mecanismos comunes que desde un punto de vista sociológico son mucho más importantes que sus diferencias. La única diferencia esencial que los separa es al parecer la de que el derecho no interviene en las relaciones entre personas, sino que considera en los individuos sólo sus funciones (posición en el grupo social) y sus servicios (posición en los intercambios interindividuales). De este modo, establece reglas transpersonales, es decir reglas cuyas relaciones permiten la sustitución de los individuos con idéntica función o servicio; la moral, por el contrario, corresponde sólo a las relaciones personales, en las que los individuos nunca son enteramente sustituibles. Por ello, siempre es posible realizar la codificación detallada de las reglas jurídicas, mientras que la codificación de las reglas morales siempre es esencialmente general: ella sólo logra formas puras, como las de la lógica formal, sin regular como los códigos jurídicos las modalidades de su propia aplicación. Se comprende entonces de qué modo, relativamente indiferenciados en su origen, el derecho y la moral se diferencian a medida que se producen desequilibrios y conflictos sociales, y vuelven a adecuar su relación en el momento de cada equilibración. En el límite, una forma jurídica suficientemente plástica como para expresar las interacciones reales en juego en una sociedad equilibrada convergería con el sistema de las normas morales.[12]

En resumen, podemos observar así que los ritmos, las regulaciones y los agrupamientos son las grandes estructuras accesibles tanto a la explicación sociológica, como a la explicación psicológica: el ritmo se encuentra en el límite entre lo material y lo espiritual, la regulación caracteriza a las totalidades estadísticas, con interferencia de los factores de interacción (valores y ciertas reglas) y el "agrupamiento" expresa la estructura de las operaciones reversibles que intervienen en las construcciones jurídicas, morales y racionales, es decir en las totalidades de composición aditivas.

Ahora bien, desde el punto de vista del mecanismo de las explicaciones sociológicas la importancia de esta sucesión es esencial: lleva a concebir la relación de los factores de causalidad y de implicación, sobre la que insistíamos al final del § 3, como una relación genética que requiere una explicación operatoria y no como una simple conexión estática dada desde el comienzo. Los "agrupamientos" normativos por sí solos, en efecto, constituyen puros sistemas de implicaciones tales que las reglas coordinadas entre sí se encajan unas en otras y se determinan unas a otras de acuerdo con relaciones que se pueden expresar totalmente en términos de conexión necesaria. Por el contrario, las regulaciones comportan una dosificación variable de implicaciones, que preanuncian la reversibilidad operacional y

11 "Les relations entre la morale et le droit", *Publ. Fac. Sc. Écon. et Soc. de l'Université de Genève*, vol. VIII (1944), págs. 19-54.

12 Sin duda, éste es el sentido en el que Marx concebía la absorción del derecho en la moral en una sociedad económicamente regulada.

de causalidad efectiva (coacciones, etc.); los ritmos, por último, tienen una plena causalidad material y engloban en ese contexto causal las primeras conexiones implicativas (signos y valores elementales con un *minimum* de elemento normativo). Ahora bien, los agrupamientos son sólo el estado límite de revelaciones anteriores y éstas se basan en una interacción compleja de ritmos. La explicación sociológica, al igual que la explicación psicológica, sólo puede ser eficaz si procede de la acción material y causal, para culminar al fin de cuentas en el sistema de las implicaciones de la conciencia colectiva. Unicamente con esta condición exclusiva se podrá dilucidar en la superestructura lo que prolonga efectivamente las acciones causales que operan en la infraestructura, por oposición a las ideologías simplemente simbólicas, que la reflejan deformándola.

§ 5. La explicación en sociología. C. Explicación real y reconstrucción formal (o axiomática). En la explicación sociológica (al igual que en la explicación psicológica) se deben distinguir tres y no dos sistemas de concepto: las acciones causales, las operaciones que las realizan al sistematizarlas, y los factores ideológicos (comparables con los datos introspectivos o egocéntricos en psicología) que falsean las perspectivas cuando de este simbolismo sociocéntrico no se disocian los mecanismos propiamente operatorios. Ahora bien, y en forma totalmente paralela a la que se produce en el terreno de la explicación psicológica, se comprueba que a estos últimos se los puede estudiar mediante dos métodos, que llevan precisamente a separarlos de los elementos ideológicos que casi siempre los acompañan y alteran, de este modo, su toma de conciencia. Uno de estos métodos es la explicación real que pone en relación los aspectos operatorios del pensamiento o de la moral colectiva con el trabajo efectivo, las técnicas y los modos de colaboración que intervienen en las acciones causales, mientras que los otros aspectos de la conciencia colectiva parecen estar ligados a una interpretación simbólica que la sociedad formula sobre sus propios conflictos. Otro método es la reconstrucción formal o incluso axiomática de las implicaciones que intervienen en los mecanismos operatorios. Entonces, este método, que al parecer no tiene ninguna relación con la explicación sociológica (de la misma forma en que no se distinguen a primera vista las relaciones entre la logística y la explicación psicológica), le es, en realidad, de gran utilidad en la medida en que también conduce a una disociación de lo ideológico y lo operatorio en los "agrupamientos" de reglas: más aún, se puede establecer una correspondencia término a término entre los problemas que este método plantea y los problemas que intervienen en la explicación real, lo que enriquece a esta última.

En este sentido, tanto en el terreno sociológico como en el psicológico, el problema general de las relaciones entre las axiomáticas y las ciencias reales correspondientes presenta un interés indudable. Esto es tanto más instructivo cuanto que en las ciencias sociales se pueden distinguir dos tipos de intentos de axiomatización: los unos corresponden a las regulaciones y se ven obligados entonces a simplificar, sin duda en exceso, los datos reales en causa; los otros se relacionan con los agrupamientos normativos

y se adecuan perfectamente en este caso a los mecanismos operatorios en juego.

En el campo de las regulaciones, sabemos que la "economía pura" de L. Walras y Pareto intentó expresar mediante la deducción matemática el equilibrio y la dinámica de los intercambios económicos de la misma forma en que la mecánica racional traduce las composiciones de fuerzas. Para alcanzar este objetivo, estos autores se han visto conducidos, naturalmente, a simplificar e idealizar los fenómenos reales, así como a reemplazar el análisis inductivo de los hechos mediante un razonamiento hipotético deductivo realizado sobre conceptos definidos formalmente. Para decirlo de otra manera, emprendieron la vía de la axiomatización, sin constituir una axiomática propiamente dicha, pero proporcionando los elementos que permitirían construirla. Además y puesto que el valor económico es cuantificable, esta construcción semiaxiomática mostró desde un primer momento ser matemática y superó el nivel logístico o cualitativo que los modelos que examinaremos en relación con el derecho no lograron superar.

¿Cuál es, sin embargo, el alcance de este método aplicado a los hechos económicos (suponiéndose naturalmente que él no prejuzga en nada en lo que se refiere a las leyes expresadas y que no es solidario de las doctrinas de V. Pareto)[13]? Este método es muy útil como instrumento de análisis en la disección de lo real y proporciona un bello ejemplo de deducción precisa aplicado a un campo social. Sin embargo, presenta dos lagunas que son muy instructivas por no estar originadas en la insuficiencia de los esquemas elaborados, sino en la inadecuación de la deducción axiomática a las regulaciones como tales, por oposición a los agrupamientos operatorios o normativos.

La primera de estas lagunas, en efecto, se debe a que el esquema de Walras y de Pareto constituye en mayor grado una estática que una dinámica económica. Ahora bien, la causa de este hecho es evidente: el punto en el que una regulación alcanza un estado de equilibrio se puede definir mediante un conjunto de igualdades simples que coinciden momentáneamente con un sistema de operaciones reversibles. La única diferencia entre las regulaciones y las operaciones consiste, efectivamente, en el hecho de que en el caso de los grupos o agrupamientos el equilibrio es permanente, mientras que en el de las regulaciones no lo es y da lugar a "desplazamientos", así como a compensaciones simplemente aproximadas. Pero donde el equilibrio es logrado por hipótesis, éste no difiere del de un sistema operatorio. La economía pura nos enseña así que un intercambio alcanza el equilibrio cuando se satisface un cierto número de condiciones: igualdad (para cada participante del intercambio) de las "ofelimidades" ponderadas de las cantidades de mercaderías que se poseen después del intercambio, igualdad (para cada participante del intercambio) de las entradas y de los gastos expresados en metálico, e igualdad (para cada mercadería) de la cantidad que existe antes y después del intercambio.[14] Ahora bien, un

[13] Véanse en particular los trabajos econométricos de los hermanos Guillaume.

[14] Véanse Pareto: *Cours d'économie politique*, vol. I (1896), pág. 22, § 52. y Boninsegni: *Manuel élémentaire d'économie politique* (1930), págs. 27-29.

intercambio así equilibrado constituye sólo un sistema de sustituciones con conservación entera de los valores (ofelimidades) y de los objetos. Representa, en consecuencia, un "grupo": el intercambio equilibrado AB compuesto con el intercambio equilibrado BC, equivale al intercambio equilibrado AC; estos intercambios son asociativos; el intercambio AB comporta un inverso BA y el producto AB $\times$ BA determina un intercambio idéntico o nulo. Existe entonces un "grupo", como si los intercambios así definidos consistiesen en operaciones propiamente dichas; por ello, la teoría del equilibrio es fácilmente axiomatizable. ¿Pero qué ocurre en el caso de la dinámica económica misma?

En este punto, una segunda laguna se combina con la primera: incluso en el campo estático y a fortiori en el dinámico, la "economía pura" simplifica excesivamente el proceso de las regulaciones. El equilibrio del intercambio es definido como el punto en el que éste concluye; sin embargo, incluso si se supone que un intercambio real pueda concluir en una igualización rigurosa de las "ofelimidades" (¡concepto que reemplaza al de "valor" simplemente por miedo a las palabras!) las necesidades, los deseos y las evaluaciones, cuyas compensaciones momentáneas constituyen esta igualdad frágil, se transforman en realidad sin cesar, de modo tal que nunca se logre un equilibrio duradero. El verdadero problema es entonces, el de la dinámica de los intercambios, cuyas regulaciones deberían ser expresadas en ecuaciones matemáticas. Ahora bien, contrariamente a la simple formulación lógica, el cálculo diferencial e integral permite efectivamente expresar las variaciones. Sin embargo, las transformaciones reales que operan en la dinámica económica difieren entonces de más en más de un esquema formal o axiomático. Por ello, en definitiva, éste no constituye una imagen suficientemente fiel de la realidad en el campo de las regulaciones.

La situación de los sistemas de reglas es muy diferente, ya que lo que caracteriza a una norma, precisamente, es el hecho de garantizar la conservación de los valores; en consecuencia, la axiomatización se referirá a estados permanentes de equilibrios o a transformaciones que, por su parte, estarán regulados de antemano. En este caso, se tratará de axiomáticas de carácter puramente cualitativo, es decir lógico y no matemático, pero desde el punto de vista que nos ocupa aquí su interés no es menor: la axiomatización, que se adecua por completo a la estructura operatoria de las reglas consideradas, determina, en efecto, una disociación rigurosa del mecanismo de la construcción formal de las reglas y de todos los factores ideológicos que la conciencia común y las interpretaciones metafísicas atribuyen a la interpretación de estas reglas. El método de axiomatización corresponde en forma fructífera a la explicación sociológica causal, en particular bajo este aspecto crítico, al hacer corresponder a los diversos momentos de la explicación real los momentos de la construcción deductiva de las implicaciones como tales.

Desde este punto de vista, la situación de la teoría "pura" del derecho en relación con la sociología es especialmente interesante. Todo el mundo acepta, en efecto, que el derecho es una disciplina esencialmente normativa, ya que todo problema de derecho se reduce a un problema de validación y no de comprobación o de hecho. Por ello, el derecho no es una ciencia y como tal a la sociología no le corresponde ocuparse de él. Sin embargo, la creencia y la sumisión al derecho son hechos sociales que, al igual que los otros, requieren una explicación; las reglas consideradas como "jurídicamente válidas" por la colectividad constituyen interacciones sociales esenciales que la sociología debe estudiar como "hechos normativos" al igual que las interacciones morales o lógicas, es decir considerando tales normas como hechos. Ahora bien, en el terreno de las investigaciones jurídicas, a este estudio positivo le corresponde un intento de axiomatización análoga a la que los lógicos proporcionaron en relación con las reglas lógicas y que puede, en consecuencia, facilitar la explicación sociológica exactamente de la misma manera en la que la axiomatización logística facilita el análisis de las representaciones colectivas de carácter racional o científico. En efecto, mientras la mayor parte de las teorías jurídicas de conjunto intentan basar el derecho en preocupaciones metafísicas o (lo que para el sociólogo equivale a lo mismo) en ideologías político-sociales, un cierto número de autores, basándose en los trabajos de E. Roguin sobre la "regla de derecho", han intentado por principio limitar su análisis a la estructura formal o normativa del derecho. De este modo, H. Kelsen se planteó el problema en términos de epistemología kantiana: "¿cómo es posible el derecho?" En lugar de proceder genéticamente como el sociólogo, dicho autor realizó una disección a priori y afirmó, incluso (lo que presenta sumo interés para nosotros y facilita las confrontaciones a posteriori), la irreductibilidad absoluta del análisis sociológico y de la teoría "pura" del derecho. En efecto, mientras que la sociología es necesariamente causal y considera, en consecuencia, a los fenómenos sociales, incluidas las reglas de derecho, como simples hechos, el método jurídico "puro" consiste en vincular en forma directa las normas de derecho entre sí y se basa, de este modo, en un tipo específico de implicación que Kelsen designa como "imputación". Ahora bien, una norma es esencialmente un deber ser, un "sollen", mientras que un hecho es relativo al ser, es decir, a un "sein" y no se puede deducir un deber ser de un hecho ni inversamente; Kelsen considera, en consecuencia, que no puede existir una sociología jurídica y que la ciencia del derecho sólo puede ser una ciencia de la construcción pura de las normas. Como se puede apreciar, nos enfrentamos aquí con el problema de las relaciones entre la implicación y la causalidad, que se plantea al mismo tiempo que el problema de las relaciones entre una axiomática y la ciencia real que le corresponde.

¿En qué consiste entonces, desde este punto de vista de la axiomatización, el proceso de la "construcción" jurídica? Kelsen considera que la característica esencial del derecho es la de regular su propia creación. Una norma jurídica, en efecto, crea nuevas normas: un parlamento legisla, un gobierno decreta, una administración reglamenta, un tribunal juzga; estas

leyes, decretos, reglamentos y juicios constituyen normas elaboradas sin discontinuidad en el marco de las normas superiores que les confieren su validez por intermedio de los órganos legislativos, ejecutivos o judiciales que actúan en virtud de estas normas superiores. Desde el punto superior hasta el punto inferior de la jerarquía de los órganos legales existe, de este modo, una creación continua de normas nuevas; en virtud del mismo proceso, aunque considerado en el sentido inverso, también existe una aplicación continua de las normas anteriores. Para ser más precisos, cada norma es, al mismo tiempo, creación de normas de un grado inferior y aplicación de las normas de grado superior. Aplicación y creación simultáneas, tales son, en resumen, las dos características de la construcción jurídica. Sin embargo, hay dos excepciones. Las normas que se validan unas a otras constituyen, efectivamente, una pirámide cuyos diferentes niveles se estructuran gracias a los vínculos de "imputación" que garantizan esta validez; sin embargo, las dos extremidades de la pirámide presentan características diferentes. La base de la pirámide está constituida por innumerables "normas individualizadas", según la afortunada expresión de Kelsen: los juicios de los tribunales, las órdenes administrativas, los diplomas universitarios, etc., es decir las normas que en última instancia se aplican sólo a un individuo único, determinado de este modo por un derecho o por una obligación específicos. Estas normas individualizadas, en consecuencia, son "aplicación" pura y no creadoras, pusto que, más allá del individuo, no existe ningún término jurídicamente imputable. La cúspide de la pirámide, por su parte, se caracteriza por una norma única que es creación pura y no ya aplicación, ya que nada es superior a ella. No se debe confundir esta "norma fundamental" con la constitución, fuente de todas las normas del derecho estatal, porque se debe justificar incluso la validez de la constitución: ella constituye, de este modo, la fuente de la constitución y la condición necesaria *a priori* de la validez del orden jurídico en su totalidad.

El derecho es entonces lo siguiente: un sistema de normas encajadas, que dependen de una norma fundamental y que se extienden sucesivamente hasta el conjunto de las normas individualizadas. Para la teoría "pura" de Kelsen, el derecho es sólo este sistema de normas consideradas como tales; es decir, no existe ninguna realidad jurídica que no forme parte, como nivel necesario, de este sistema de normas puras. El "sujeto de derecho" es sólo un "centro de imputación" de las normas; al margen de este aspecto es sólo una pura ficción de naturaleza ideológica y no jurídica: el "derecho subjetivo" corresponde, entonces, a la metafísica y es excluido de la teoría pura. El "Estado", en cambio, es únicamente el orden jurídico considerado en su conjunto; todo intento de conferirle otra realidad, además de la puramente normativa, desborda igualmente al derecho y ocupa el terreno de la ideología política.

Podemos comprobar el estrecho parentesco que existe entre esta concepción y una teoría formal cualquiera que exprese la estructura de un sistema de operaciones. Pese a que en el derecho no existe nada más que

una jerarquía de normas encajadas vinculadas entre sí por una relación formal de imputación, considerando la imputación como un caso particular de implicación, podemos comparar este sistema con un conjunto de proposiciones vinculadas formalmente unas a otras en una pirámide de implicaciones. Las proposiciones jurídicas son obviamente imperativas, mientras que las proposiciones lógicas son indicativas. Pero ello tiene poca importancia en lo que se refiere a la estructura formal del sistema: se pueden traducir los imperativos en proposiciones que comprueban la existencia de una obligación o de un derecho; en lo que concierne a las relaciones entre proposiciones lógicas, se trata de normas que engloban en consecuencia un elemento imperativo. A. Lalande destaca el hecho de que A implica B "para el hombre honrado". El derecho, al igual que la lógica puede entonces estructurarse bajo la forma de un sistema de "agrupamientos"; se podría, entonces, expresar todas las jerarquías de las normas en fórmulas logísticas que pondrían de manifiesto los agrupamientos de relaciones asimétricas (imputaciones encajadas), de relaciones simétricas (coimputaciones recíprocas o relaciones contractuales) y de clases, que la constituyen íntegramente. Además, las proposiciones jurídicas, en lugar de estar contenidas idénticamente unas en otras, se construyen unas a partir de las otras; ello equivale a comparar la construcción jurídica, constituida por aplicaciones y creaciones indisociables, con una construcción lógica constituida por operaciones propiamente constructivas.

Ahora bien, se puede estudiar un sistema de operaciones mediante dos métodos: el método psicosociológico, que analiza causalmente la construcción real y el método axiomático o lógico que expresa únicamente las implicaciones entre estas operaciones o las proposiciones que las traducen. La teoría pura del derecho, desde este punto de vista, constituye, evidentemente, una axiomatización, ya que Kelsen contrapone precisamente la "imputación" jurídica a la causalidad sociológica. Se debe determinar entonces la relación entre la axiomática representada por la ciencia jurídica pura y la ciencia real correspondiente que está representada por la sociología jurídica o la parte de la sociología que se ocupa de explicar causalmente las normas como "hechos normativos" (como dice Petrajitsky); es decir, como reglas imperativas que comportan una génesis en función de las interacciones sociales de todo tipo y actúan, por su parte, causalmente como interacciones particulares.

Se observa desde un primer momento el punto de unión. Una vez planteados los axiomas iniciales, una teoría formalizada se desarrolla por una vía puramente deductiva y sin reunir a lo real; los axiomas iniciales, por su parte, traducen siempre, bajo una forma más o menos encubierta, operaciones reales de las que constituyen el esquema abstracto. Ahora bien, esto es precisamente lo que se revela con claridad en el caso de formalización jurídica de Kelsen: la "norma fundamental", que expresa formalmente la condición a priori de la validez del orden jurídico en su totalidad, es sólo la expresión abstracta del hecho concreto de que la sociedad "reconoce" el valor normativo de este orden; ella corresponde, entonces, a la realidad social del ejercicio efectivo de un poder y del "reconocimiento" de este

poder o del sistema de las reglas que emanan de aquél. Pese a que la construcción jurídica formal puede ser axiomatizada en la forma más "pura", caben muchas dudas de que la norma fundamental pueda, por su parte, permanecer pura, ya que el "reconocimiento" real constituye un intermediario indispensable entre el derecho abstracto y la sociedad: la axiomatización debe, sin duda, cortar este cordón umbilical para disociar la construcción formal de sus vínculos con lo real, pero el sociólogo debe recordar que este cordón ha existido y que su papel ha sido fundamental en la alimentación del derecho embrionario.

Ahora bien, la situación de la teoría "pura" del derecho es ésta, y se puede prever lo mismo en relación con una disciplina que en realidad no existe aún, pero cuya elaboración presentaría un gran interés: la teoría "pura" de las relaciones morales. Contrariamente a la opinión del propio Kelsen, no se excluye en absoluto la posibilidad de que en la construcción de las normas morales sea posible poner de manifiesto un proceso análogo al que este autor describe en el terreno jurídico; en este caso, sin embargo, se trataría de una construcción de relaciones personales, y no ya transpersonales, así como de una elaboración mucho más lenta, que correspondería a la sucesión de las generaciones (al ser cada norma transmitida aplicación de normas precedentes y creación de nuevas normas) y, sobre todo, una diferenciación mucho mayor de las "normas individuales" sin intervención de órganos estatales creadores de normas. De todas formas y pese a estas diferencias, valdría la pena intentar la comparación, sobre la base de una formalización precisa y logística.

Por último, es evidente que las reglas que rigen las representaciones colectivas racionales determinan a su vez una axiomatización precisa: nos referimos a la lógica, como común expresión de los mecanismos operatorios intraindividuales e interindividuales. Examinaremos este problema más en detalle en el § 7, pero desde un nuevo punto de vista, ya que la lógica no es sólo una de las formas axiomatizadas de la explicación sociológica: es también un producto de la vida social y constituye, entonces, uno de los campos en que la explicación sociológica se continúa en explicación del conocimiento.

En resumen, todos los sistemas de normas que alcanzan un estado de equilibrio a la vez móvil y relativamente permanente pueden determinar una axiomatización, que complementa, aunque sin reemplazarla, a la explicación sociológica real, ya que ella sólo permite desentrañar las estructuras implicativas, independientemente de la causalidad social. Hemos aclarado entonces este punto, y puesto que la utilización de este género de formalización contribuye por su parte a disociar los mecanismos propiamente operatorios de las ideologías que le son atribuidas en la conciencia común, debemos ocuparnos ahora de la explicación sociológica real (por oposición a formal) del pensamiento socializado y colectivo. Hemos reservado esta discusión para el final de este capítulo, puesto que no sólo se relaciona con la epistemología desde el punto de vista de la estructura de la explicación sociológica, considerada como forma particular del pensamiento científico: este problema condiciona la epistemología teniendo en cuenta la

materia estudiada, ya que se trata del pensamiento como tal, considerado como objeto de análisis de la sociología. En otras palabras, toda sociología se continúa naturalmente en una sociología del conocimiento (de la misma forma en que toda psicología culmina por su parte en una psicología del conocimiento) y esta sociología del conocimiento condiciona a la propia epistemología genética.

En este sentido, se deben examinar dos problemas fundamentales: la explicación sociológica de las formas sociocéntricas de pensamiento (desde las ideologías en general hasta las metafísicas propiamente dichas) y la explicación sociológica de las formas operatorias de pensamiento colectivo (de la técnica a la ciencia y a la lógica).

§ 6. El pensamiento sociocéntrico. El análisis del desarrollo individual del pensamiento permite observar el hecho esencial de que las operaciones del espíritu derivan de la acción y de los mecanismos sensoriomotores, pero que además y para constituirse exigen una descentralización gradual en relación con las formas iniciales de representación, que son egocéntricas. En otras palabras, la explicación del pensamiento operatorio en el individuo supone la consideración de tres y no ya sólo de dos sistemas cognitivos: en primer lugar, existe la asimilación práctica de lo real a los esquemas de la actividad sensoriomotriz, con un comienzo de descentralización en la medida en que estos esquemas se coordinan entre sí y en que la acción se sitúa en relación con los objetos sobre los que actúa; existe luego la asimilación representativa de lo real a los esquemas iniciales del pensamiento, que siguen siendo egocéntricos en la medida en que no consisten aún en operaciones coordinadas, sino en acciones interiorizadas aisladas; por último, existe la asimilación a las propias operaciones, que prolongan la coordinación de las acciones, aunque con la condición de una descentralización sistemática respecto del yo y de los conceptos subjetivos. El progreso del conocimiento individual no consiste entonces sólo en una integración directa y simple de los esquemas iniciales en los esquemas ulteriores, sino en una inversión fundamental de sentido que sustrae las relaciones a la primacía del punto de vista propio y las vincula con sistemas que subordinan este punto de vista a la reciprocidad de todos los puntos de vista posibles y a la relatividad inherente a los agrupamientos operacionales. Los momentos esenciales de esta construcción son, entonces, los siguientes: acción práctica, pensamiento egocéntrico y pensamiento operatorio.

Ahora bien, el análisis sociológico del pensamiento colectivo conduce a resultados exactamente paralelos. En las diversas sociedades humanas existen técnicas ligadas al trabajo material y a las acciones que el hombre ejerce sobre la naturaleza; estas técnicas constituyen un primer tipo de relaciones entre los sujetos y los objetos: estas relaciones pueden lograr una cierta eficacia y, en consecuencia, objetividad, pero su toma de conciencia sigue siendo parcial, ya que están ligadas a los resultados obtenidos y no tienen como objeto la comprensión de las conexiones mismas. Además, y por otra parte, existe un pensamiento científico u operatorio que continúa

en parte las técnicas (o las enriquece recíprocamente), pero que las completa, al agregarle a la acción una comprensión de las relaciones y, sobre todo, al sustituir la acción material mediante las acciones y las técnicas interiorizadas representadas por las operaciones de cálculo, de deducción y de explicación. Entre la técnica y la ciencia, sin embargo, existe un término medio, que en algunos casos ha actuado como obstáculo: nos referimos al conjunto de las formas colectivas de pensamiento que no son ni técnicas ni operatorias y que proceden de la simple especulación; las ideologías de todo tipo, cosmogónicas o teológicas, políticas o metafísicas, que van desde las representaciones colectivas más primitivas hasta los sistemas reflexivos contemporáneos más refinados. Ahora bien, el resultado más importante de los análisis sociológicos realizados sobre este término medio, ni técnico ni operatorio del pensamiento colectivo, fue el de demostrar su aspecto esencialmente sociocéntrico: mientras la técnicas y la ciencia constituyen dos tipos de relaciones objetivas entre los hombres que viven en sociedad y el universo, la ideología, bajo todas sus formas, es una representación de las cosas que centralizan al universo en la sociedad humana, en sus aspiraciones y en sus conflictos. El advenimiento del pensamiento operatorio supone en el individuo una descentralización en relación con el pensamiento egocéntrico y con el yo, necesaria para permitir que la operación continúe a las acciones de las que procede; del mismo modo el pensamiento científico ha exigido siempre, en el desarrollo social, una descentralización en relación con las ideologías y con la sociedad necesaria para permitir que el pensamiento científico continúe la acción de las técnicas en las que se origina.

En lo que se refiere a la necesidad de esta descentralización fundamental, nada es más significativo que comparar las concepciones idealistas del desarrollo (como por ejemplo la ley de los tres estados de A. Comte, que en Durkheim se convirtió en la teoría de la conciencia colectiva) con los conceptos marxistas de la infraestructura técnica y de la superestructura ideológica, inspirados en el sentimiento agudo de los desequilibrios y de los conflictos sociales. Estos tres autores coinciden en lo que se refiere al carácter sociocéntrico de las ideologías; sin embargo, mientras Comte y Durkheim consideran a la ciencia como la continuación natural del pensamiento sociomórfico, una sociología operatoria como la de Marx pone por el contrario en contacto a la ciencia con las técnicas y en lo que se refiere a las ideologías proporciona un notable instrumento crítico que permite poner de manifiesto el elemento sociocéntrico incluso en los productos más refinados del pensamiento metafísico contemporáneo: subordina, de este modo, la objetividad ambicionada por el pensamiento científico a una condición previa y necesaria, la descentralización de los conceptos en relación con las ideologías superestructurales y su vinculación con las acciones concretas en las que se basa la vida social.

Una sociología del conocimiento que ignora el alcance de este proceso de descentralización se caracteriza por el hecho de que tarde o temprano vincula al pensamiento científico con las ideas místicas y teológicas primitivas: en efecto, si se remontan sucesivamente los niveles de la evolución

de un concepto, con la condición de no abandonar el terreno de la superestructura, se podrán observar siempre algunas formas iniciales de este concepto de naturaleza religiosa. De este modo, la idea de causa fue en un primer momento mágica y animista; la idea de ley natural se confundió durante mucho tiempo con la de una obediencia a voluntades sobrenaturales; la idea de fuerza se inició bajo aspectos ocultos, etc. Todo el problema, es entonces el de saber si esta derivación es directa o si, por el contrario, el pensamiento científico ha descentralizado poco a poco estos conceptos sociocéntricos vinculándolos nuevamente con su fuente práctica: defender el primero de estos dos puntos de vista supone afirmar la continuidad de la conciencia colectiva considerada en una unidad; defender el segundo, por el contrario, supone disociar lo ideológico de lo concreto e introducir, en el análisis de las interacciones en presencia, las tres categorías de la técnica, de la ideología y de la ciencia, con descentralización necesaria de la tercera en relación con la segunda.

A. Comte y sobre todo Durkheim defendieron el primero de estos dos puntos de vista y se puede afirmar que la idea central del durkheimismo reside en la derivación de todas los conceptos racionales y científicos a partir del pensamiento religioso, considerado como la expresión simbólica o ideológica de la coacción del grupo social primitivo sobre los individuos. Sin embargo, nadie insistió en mayor grado que Durkheim sobre el carácter "sociomórfico" de estas representaciones colectivas primitivas. La defensa simultánea de dos posiciones tan difíciles de conciliar se debe, evidentemente, al hecho de que, en lugar de proceder a un análisis de los diferentes tipos de interacciones sociales, utilizó constantemente el lenguaje global de la "totalidad". Entonces, para demostrar la naturaleza colectiva de la razón, utilizó indistintamente dos tipos de argumentos, en realidad muy diferentes, pero utilizados en forma simultánea bajo el disfraz de este concepto indiferenciado del todo social que ejerce su coacción sobre los individuos. Los primeros argumentos son de carácter sincrónico y consisten en señalar que los individuos no pueden tener acceso a la generalidad y a la estabilidad características de los conceptos, a las ideas de tiempo y de espacio homogéneas, a las reglas formales de la lógica, etc., sin un intercambio constante de pensamiento regulado por el grupo en su totalidad. Los segundos argumentos son de orden diacrónico y equivalen a establecer la continuidad entre las representaciones colectivas actuales y las representaciones colectivas "originales": para Durkheim, la característica "sociomórfica" de estas representaciones primitivas constituye una prueba más de su origen social; puesto que él se niega a distinguir el carácter cooperativo de las reglas que aseguran el trabajo técnico o intelectual efectuado en común y el carácter coercitivo de las tradiciones o transmisiones unilaterales, este sociocentrismo primitivo no lo perturba en lo que se refiere a la interpretación de las representaciones colectivas racionales y no considera que sea necesaria ninguna descentralización o inversión de sentido del pensamiento científico en relación con la ideología sociomórfica.

Ahora bien, y como lo veremos más en detalle en el § 7, los primeros entre estos dos tipos de argumentos son perfectamente válidos, aunque bajo

dos condiciones. Una es la de admitir que el trabajo colectivo que conduce a la constitución de los conceptos racionales y reglas lógicas es una acción realizada en común antes de ser un pensamiento común: la razón no es sólo comunicación, discurso y conjunto de conceptos; ella es, en primer lugar, sistema de operaciones y la colaboración en la acción es lo que conduce a la generalización operatoria. La segunda de las dos condiciones es la de reconocer que se trata en este caso, de un proceso heterogéneo en relación con la coacción ideológica de las tradiciones. Sin duda, también existen técnicas "consagradas" como conceptos impuestos por el respeto de la opinión: sin embargo, esta consagración no determina su valor racional. Lo "universal" puede ser asimilado a lo colectivo sólo con la condición de referirse a una cooperación en el trabajo material o mental, es decir a un factor de objetividad y de reciprocidad que suponga la autonomía de los participantes y que se mantenga ajena a la coacción intelectual de las representaciones sociomórficas impuestas por el grupo en su totalidad por algunas de sus clases sociales. Cuando Durkheim respondió a la objeción que se le formuló de subordinar la razón a la opinión pública, declaró que aquélla era un mal juez de la realidad social efectiva y que siempre permanecía en retraso en relación con las corrientes profundas que atraviesan a esta última; con esta declaración, Durkheim reconoció, en realidad, la irreductibilidad de la cooperación a la coacción y la necesidad, para hacer sociología concreta, de disociar el todo social en procesos diversos (lo que determina entonces un análisis de los tipos de actividades, de relaciones interindividuales, de coacciones y de oposiciones de clases, de relaciones entre generaciones, etcétera).

En lo que se refiere a los otros argumentos de Durkheim, es decir al descubrimiento de las representaciones colectivas "sociomórficas" no se puede subestimar el interés de los hechos así revelados; estos hechos, sin embargo, no suponen necesariamente las consecuencias que él deduce; además, este sociocentrismo no podría limitarse sólo a las ideologías de las sociedades primitivas. En efecto, las "clasificaciones primitivas" descriptas por Hubert y Mauss y basadas en las distribuciones de los individuos en tribus y en clanes, las formas cualitativas del tiempo y del espacio modeladas en la sucesión de las fiestas colectivas o la topografía del territorio social, los conceptos de causa y de fuerza que emanen de las energías características de la coacción del grupo, etc., son todos hechos inobjetables y muy instructivos para la sociología. ¿Pero qué prueban exactamente? ¿Que las principales categorías del espíritu son modeladas por la sociedad o que son deformadas por ella? ¿O ambas cosas a la vez? ¿Prueban que estas formas sociomórficas de pensamiento se sitúan en el origen de la razón o simplemente de las ideologías colectivas?

Ahora bien, una confusión frecuente puede dificultar este análisis: a partir del hecho de que las representaciones colectivas "originales" son sociomórficas y, sobre todo, del hecho de que ellas se transmiten completamente constituidas mediante la coacción educativa de las generaciones anteriores sobre las siguientes en una sociedad que ignora la división del trabajo económico, las clases sociales y la diferenciación intelectual de los

individuos, se suele considerar entonces, que ellas están más socializadas que las nuestras (más socializadas, por ejemplo, que la razón autónoma de un matemático que razona sobre conceptos que él mismo inventó) o al menos que poseen una socialización similar. Ahora bien, para disipar esta ilusión basta comprobar que, si bien el desarrollo de las operaciones racionales supone una cooperación entre los individuos que liberan a éstas de su egocentrismo inicial, las representaciones colectivas sociocéntricas, por el contrario, corresponden en el plano social a lo que las representaciones egocéntricas son en el plano individual.

El niño pequeño, a nivel del pensamiento intuitivo, considera así que los astros lo siguen en sus paseos, sobre todo la luna y las estrellas que parecen retroceder en el camino cuando él vuelve sobre sus pasos. Cuando el primitivo considera que el curso de los astros y de las estaciones está regulado por la sucesión de los hechos sociales y que, entre los antiguos chinos estudiados por Granet, el Hijo del Cielo garantiza su marcha regular yendo alrededor de su reino y después de su palacio, la centralización en la tribu o incluso en el imperio reemplaza la centralización en el individuo, es decir, que el sociocentrismo reemplaza al egocentrismo, pero entre dos tipos de "centrismos" por oposición a las operaciones descentralizadas de la razón. Del mismo modo, en el niño existen una finalidad, un animismo, un artificialismo, una magia, una "participación", etc., egocéntricos; pese a todas las diferencias que existen entre estos conceptos fluidos e inestables y las grandes cristalizaciones colectivas que caracterizan a las mismas actitudes en el plano de las ideología de los primitivos, podemos observar nuevamente una convergencia entre el egocentrismo intelectual del individuo y el sociocentrismo de las representaciones "primitivas".

En consecuencia, podemos responder ahora a las preguntas anteriormente planteadas. Lo que demuestra la naturaleza social de la razón no es el carácter sociomórfico de las representaciones colectivas primitivas, sino (como lo acabamos de ver y como volveremos a examinarlo en el § 7) el papel necesario de la cooperación en la acción técnica y en las operaciones efectivas del pensamiento que la continúan. Las representaciones colectivas sociomórficas constituyen sólo un reflejo ideológico de esta realidad fundamental: ellas expresan la forma en que los individuos se representan en común su grupo social y el universo; esta representación es sociocéntrica por ser sólo intuitiva o incluso simbólica y no aun operatoria, en virtud de una ley general de todo pensamiento no operatorio, la de estar centrado en su tema (individual o colectivo). Además, transmitida y consolidada por las coacciones de la tradición y de la educación, ella se opone, precisamente, a la formación de las operaciones racionales, que suponen el libre juego de una cooperación de pensamiento basada la acción. Las representaciones colectivas sociocéntricas características de las sociedades primitivas no constituyen entonces el punto de partida de la razón científica, pese a la continuidad aparente observada por Durkheim; este autor se limitó al desarrollo continuo de las superestructuras sin comprender la descentración esencial de pensamiento que la ciencia supone; y ello incluso (como lo

señaló Brunschvicg)[15] llegando a un intento de imponer a los físicos modernos el respeto por el concepto de "fuerza" por derivar del "mana" de los milanesios o de la "orenda" mágica de los sioux. En realidad, el sociomorfismo primitivo da origen no a la razón sino a las ideologías sociocéntricas de todas las épocas, con la única diferencia de que con la división del trabajo económico, el sociocentrismo de las clases sociales ha dominado progresivamente al sociocentrismo a secas: subordinar el tiempo físico al calendario de las fiestas colectivas, en efecto, supone representarse al universo como centrado en el grupo social, de la misma forma en que el teórico del "derecho natural" imagina un orden del mundo que confiere a los individuos en sociedad la posesión innata de algunos derechos (lo que legitimiza entonces el derecho de propiedad, etc.), o de la misma forma en que el teólogo y el metafísico construyen un universo cuyo centro coincide con el hombre, es decir, con la manera en que la sociedad está organizada o tiende a organizarse mejor en un momento determinado de la historia.

Antes de examinar la forma en que el marxismo y el neomarxismo interpretan las ideologías contemporáneas, recordemos la doctrina de Tarde. Este sociólogo se vio perjudicado por una tendencia a una excesiva simplificación que lo dispensó tanto de una reconstitución histórica o etnográfica precisa como de la información psicológica indispensable para el estudio de las interacciones individuales (punto de vista con el que él reemplaza el de la "totalidad" durkheimiana); sin embargo, realizó observaciones de detalle muy interesantes. En el esquema general que Tarde formula sobre las interacciones ("imitación", "oposición" y "adaptación" o "intervención"), la lógica satisface dos funciones particulares, comunes a la actividad individual y a las interacciones. En primer lugar, una función de "equilibración": la lógica es una coordinación de las creencias que deja de lado las contradicciones y permite la síntesis de las tendencias conciliables. Por otra parte, una función de "mayorización": la lógica nos permite lograr una certeza cada vez mayor. Sin embargo, esta equilibración y esta mayorización de las creencias pueden tener como centro tanto a la conciencia individual considerada como un sistema momentáneamente cerrado, como a la sociedad entera considerada también como un sistema único. Ello da lugar a una "lógica individual", fuente de coherencia y de creencia reflexiva en el seno de cada conciencia personal (la lógica a secas, en el sentido corriente del término) y la "lógica social", fuente de unificación y de refuerzo de las creencias en el seno de una sociedad dada. Tarde entrevió a menudo la interdependencia de la conciencia individual y de la sociedad: de este modo, las oposiciones sociales se traducen en el individuo bajo formas de conflictos internos, las deliberaciones externas bajo forma de reflexión interior, la adaptación social bajo la de dimensión mental, etc., con una oscilación entre los polos internos y externos de cada uno de estos pares. Ahora bien, llama la atención que no se haya planteado preci-

[15] L. Brunschvicg: *L'expérience humaine et la causalité physique*, París (1922), págs. 106-107.

samente este problema en relación con la lógica; no se preguntó, entonces, si la "lógica individual" deriva de la "lógica social", o a la inversa, o si ambas se construyen en forma simultánea. Tarde se limitó a señalar sus antagonismos en una forma muy llamativa, pero sin ubicarse nunca en el terreno genético. En la "lógica individual", como la designa Tarde, la equilibración y la mayorización van a la par: una creencia será tanto más segura cuanto que forma parte de un sistema más coherente y no enfrente ninguna contradicción. En la "lógica social", ocurre al parecer lo mismo: la "mayorización" conduce a la acumulación de estos "capitales de creencias", como dice Tarde, es decir las religiones, los sistemas morales y jurídicos, las ideologías políticas, etc., y la "equilibración" tiende a la supresión de los conflictos mediante la eliminación de las opiniones singulares o herejías. Sin embargo, precisamente debido al hecho de que cada individuo se ve llevado a pensar y a repensar el sistema de las ideas colectivas, las dos tendencias a la mayorización y a la equilibración sociales son a la larga inconciliables y predominan en forma alternada: cuando las creencias están unificadas socialmente en exceso (ortodoxas por causas de equilibración), los individuos no creen más en ellas y cuando intentan reforzar sus convicciones (mayorización) caen en la herejía y amenazan de este modo la unidad del sistema. La historia de las religiones, etc., incluso de los sistemas de signos verbales (conflictos entre el lenguaje correctamente utilizado y la expresividad) proporciona a Tarde muchos ejemplos de esta alternancia; a partir de ello, Tarde llega a la conclusión de que las sociedades terminan siempre por subordinar la "lógica individual" a la "lógica social" (sociedades llamadas primitivas, teocracias orientales, etc.) o inversamente (democracias occidentales). Estas dos lógicas son entonces incompatibles y se basan en realidad en "categorías" opuestas: conceptos espacio-temporales y objeto material en el caso de la lógica individual, conceptos jurídico-morales e idea de Dios como punto de apoyo de los valores en el de la lógica social.

Es interesante observar que a partir del momento en que emprende el estudio de la sociología del conocimiento, contra su voluntad y prácticamente en oposición con todo el resto de su doctrina, Tarde se ve llevado a reconocer la existencia de un dualismo fundamental entre las ideologías sociocéntricas originadas en la coacción del grupo y la lógica racional. Es evidente, en efecto, que la "lógica social" de Tarde es sólo la lógica de la superestructura ideológica que expresa el sociocentrismo característico de toda coacción colectiva espiritual: la equilibración y la mayorización que constituyen sus leyes son sólo una traducción apenas velada de la "coacción social" de Durkheim, fuente, al mismo tiempo, de las transmisiones sociales y de los valores "sagrados". En lo que se refiere a la "lógica individual" de Tarde, su gran error fue el de no haber comprendido que es mucho más social que el pensamiento sociocéntrico y que, lejos de ser innata, supone una cooperación continua: en el pensamiento individual en vías de socialización (el egocentrismo infantil) no existe ni una equilibración ni una mayorización de las creencias, al no haber operaciones que estén coordinadas individual y socialmente (véase § 7). Por otra parte, la imposibilidad de conciliar socialmente la mayorización y la equilibración es real sólo en el caso de las

ideologías y sólo en las sociedades suficientemente diferenciadas: en el plano de la cooperación social, el equilibrio de las creencias y su mayorización no tienen nada de contradictorio, como lo demuestran las relaciones colectivas que actúan en la colaboración técnica y científica. En resumen, la "lógica individual" de Tarde es la lógica social y su "lógica social" es la ideología sociocéntrica.

En oposición con el realismo idealista de Durkheim y con el individualismo de Tarde, la concepción esencialmente concreta que K. Marx elaboró sobre el problema de las ideologías y de la lógica (haciendo abstracción de las pasiones políticas relacionadas con un nombre que se ha convertido en símbolo y que en algunos casos es considerado como un profeta y en otros como un sofista) concuerda en mucho mayor grado con los datos actuales de la psicología y de la sociología. El mérito de K. Marx, en efecto, es el de haber distinguido en los fenómenos sociales una infraestructura efectiva y una superestructura que oscila entre el simbolismo y la toma de conciencia adecuada, en el mismo sentido (tal como el propio Marx lo declara en forma explícita) en que la psicología se ve obligada a distinguir entre la conducta real y la conciencia. La infraestructura está representada por las acciones efectivas o las operaciones que consisten en el trabajo en las técnicas y que vinculan a los hombres de la sociedad con la naturaleza: relaciones "materiales", dice Marx, pero se debe entender que ya a partir de las conductas más materiales de producción existe un intercambio entre el hombre y las cosas, es decir, una interacción indisociable entre los sujetos activos y los objetos. Esta posición llamada "dialéctica", por oposición al materialismo clásico (Marx expuso su posición al reprochar a Feuerbach su concepción receptiva o pasiva de la sensación), se caracteriza por la actividad del sujeto en interdependencia con las respuestas del objeto. En relación con la infraestructura, la superestructura equivale entonces a lo que la conciencia del hombre individual es en relación con su conducta: la conciencia puede ser una autoapología, una transposición simbólica o un reflejo inadecuado de la conducta o puede prolongar a ésta bajo forma de acciones interiorizadas y de operaciones que desarrollan la acción real; del mismo modo, la superestructura social oscilará entre la ideología y la ciencia. La ciencia realiza y refleja la acción técnica en el plano del pensamiento colectivo, mientras que la ideología, por el contrario, constituye esencialmente un simbolismo sociocéntrico, centrado no en la sociedad entera, dividida y presa de oposiciones y de lucha, sino en las subcolectividades representadas por las clases sociales con sus intereses.

Cuando en sociología se intenta alcanzar una cierta objetividad, llama la atención comprobar que la distinción entre la infraestructura y la superestructura ha sido aceptada por uno de los mayores adversarios de la teoría marxista; ello señala en grado suficiente la necesidad de tales conceptos para el análisis sociológico de las ideologías y de las metafísicas. En su gran *Traité de sociologie générale*, V. Pareto insiste, en efecto, a lo largo de más de mil páginas, sobre la utilidad esencial del estudio de los "discursos", las teorías pseudocientíficas y, las ideologías en general,

para comprender los mecanismos sociales; ello permite esclarecer, bajo la aparente racionalidad de esta gigantesca producción de conceptos metafísicos, las intenciones ocultas y los intereses reales en juego. Los conceptos marxistas de superestructura y de infraestructura se presentan entonces de la siguiente forma: por un lado, un elemento variable, que depende de las ideas filosóficas o de las modas espirituales del momento y que consiste en "derivaciones" conceptuales y verbales; por el otro, los intereses efectivos, fuente inconsciente de la ideación colectiva y que se manifiestan bajo forma de "residuos" constantes. A pesar del valor del intento de Pareto para convertir a los "residuos" en elementos de un equilibrio mecánico y para analizar objetivamente las oscilaciones y los desplazamientos de equilibrio, la debilidad de su trabajo se origina en dos defectos esenciales. Por un lado, concibió a sus "residuos" como especies de instintos innatos en el individuo, susceptibles de ser clasificados de una vez para siempre y, en consecuencia, inalterables en el transcurso de la historia; no comprendió que también los residuos eran el producto de interacciones originadas en las actividades múltiples del hombre en sociedad. Por otra parte, su análisis de las "derivaciones" ideológicas es llamativamente escueto, ya que carecía de una cultura filosófica suficiente; ello no le permitió poner en claro el simbolismo que comporta la conceptualización característica de esta superestructura cambiante.

Los discípulos contemporáneos de K. Marx en sociología realizaron un análisis sistemático de este simbolismo ideológico; el valor de las hipótesis marxistas puede ser juzgado a partir de los resultados de estos nuevos métodos de interpretación. Sin embargo, los trabajos de G. Lukács y de L. Goldmann han permitido ya bosquejar una idea precisa sobre lo que se puede esperar de este método en la sociología de la creación literaria y, sobre todo (lo que interesa en forma directa a la epistemología), en la crítica sociológica del pensamiento metafísico.

En sus diversos ensayos, Lukács puso de manifiesto el papel de la "conciencia de clase" en toda producción filosófica y literaria y el proceso de "cosificación" que él atribuye al pensamiento burgués. En especial, mostró en el mecanismo de la producción literaria la proyección idealizada de los conflictos sociales vividos por sus creadores. Sus análisis más notables corresponden a las repercusiones del Thermidor francés sobre la cultura alemana, en especial sobre Hölderlin, Goethe y Hegel.

En el terreno de la crítica metafísica, la obra de L. Goldmann continúa a la de Lukács. En efecto, demuestra basándose en ejemplos tan significativos como los de Kant y de Pascal que la creación de los grandes sistemas especulativos constituye, esencialmente, la satisfacción mediante el pensamiento de algunas necesidades dominantes relacionadas con el desarrollo de una clase social durante un período determinado de la historia de las sociedades nacionales. De este modo, la lucha de la burguesía europea contra el feudalismo y luego su liberación dieron lugar a la constitución de un cierto número de ideales que dominan todo el pensamiento metafísico occidental. Se trata, en primer lugar, de los conceptos fundamentales de libertad y de individualismo, que crean a la igualdad jurídica como con-

dición necesaria y conducen al racionalismo, que en su esencia es la filosofía de la autonomía y de los derechos del individuo. Luego, sin embargo, en la medida en que esta liberación del individuo se hace posible, surge el sentimiento trágico de su ruptura con la comunidad humana y, en consecuencia, la búsqueda de un ideal de totalidad, considerado simultáneamente como necesario y como inaccesible. A esto se le agrega la diversidad de los puntos de vista nacionales: estas grandes líneas muestran una particular nitidez en el pensamiento francés, mientras que en el caso del empirismo inglés se refleja el espíritu de compromiso social: "Un compromiso es una limitación, aceptada bajo la presión de la realidad exterior, de los deseos y de las esperanzas de los que se ha partido. En un país en el que la estructura económica y social se haya originado esencialmente en un compromiso entre dos clases opuestas, la visión del mundo de los filósofos y de los poetas será también mucho más realista y menos radical que en los países en los que una lucha prolongada mantuvo en la oposición a la clase ascendiente. A nuestro parecer ésta es una de las principales causas que determinaron que el pensamiento filosófico de la burguesía inglesa haya sido empirista y sensualista, y no racionalista como en Francia".[16] En lo que a Alemania se refiere, el retraso considerable del liberalismo sitúa al escritor y al filósofo humanista en una posición muy diferente, caracterizada por la soledad y el sentimiento de la imposibilidad de una realización rápida del ideal racional. Ello permite bosquejar una explicación sociológica posible de la filosofía kantiana. "La importancia de Kant reside sobre todo en el hecho de que su pensamiento expresa por un lado en forma totalmente clara las concepciones del mundo individualista y atomista, tomadas de sus predecesores y llevadas hasta sus últimas consecuencias; por ello, precisamente, choca con sus límites últimos que Kant considera como límites de la existencia humana como tal, del pensamiento y de la acción del hombre en general y que, por otra parte, no se detiene (como la mayor parte de los neokantianos) en la comprobación de estos límites; emprende por el contrario los primeros pasos, sin duda vacilantes pero pese a ello decisivos, hacia la integración en la filosofía de la segunda categoría, del *todo*, del *universo*..."[17]

Debemos tener en cuenta la importancia tanto sociológica como epistemológica de este método de análisis. Desde un punto de vista sociológico permite finalmente elaborar una interpretación adecuada de las ideologías y de su extensión real y evitar el doble abuso que consiste en situarlas en el mismo plano que el pensamiento científico o, si no, en despreciarlas y negarles toda significación funcional (considerándolas como un simple reflejo o "derivación", etc.). En realidad, una ideología es la expresión conceptualizada de los valores en los que un conjunto de individuos cree y como tal satisface una función al mismo tiempo positiva y muy diferente de la de la ciencia: la ideologia traduce una toma de posición que defiende

[16] L. Goldmann: *La communauté humaine et l'univers chez Kant*, París, PUF, 1948, pág. 10.

[17] *Ibíd.*, pág. 8.

e intenta justificar, mientras que la ciencia comprueba y explica. De este modo, la psicología del novelista es muy diferente de la del psicólogo y, al mismo tiempo, puede profundizar el análisis con tanta o mayor fineza: el novelista, en efecto, incluso si es realista, expresa un punto de vista sobre el mundo y sobre la sociedad, el suyo propio, mientras que la ciencia intenta conocer sólo el del objeto. Una metafísica es una apología o una evaluación, tanto si es una teodicea como si es una glorificación de la nada. Como tal, una ideología obedece a leyes de conceptualización específica, las del pensamiento simbólico en general, pero de un simbolismo que es más colectivo que individual: ella satisface mediante el pensamiento necesidades comunes, de la misma forma en que el sueño y el juego satisfacen las necesidades individuales, y conduce a una realización de los valores bajo la forma de un sistema ideal del mundo y corrige al universo real. Su simbolismo es entonces necesariamente sociocéntrico, ya que su función propia es la de traducir en ideas las operaciones originadas en conflictos sociales y morales, es decir la de centrar el universo en los valores elaborados por el grupo o por las subcolectividades que se enfrentan en el seno del grupo social.

Desde el punto de vista epistemológico, esta explicación sociológica del pensamiento metafísico proporciona un instrumento esencial de crítica del conocimiento. Lejos de conducir a una distribución de los conocimientos humanos en dos ficheros muy delimitados, el del pensamiento sociocéntrico y el del pensamiento objetivo, permite, por el contrario, dilucidar la presencia del elemento ideológico en todos los sectores en los que se infiltra, es decir incluso en la aureola metafísica que rodea a toda ciencia positiva y de la que ésta se diferencia sólo en forma muy gradual. Por un lado, pone en manifiesto la dualidad entre un pensamiento cuya función es la de justificar valores y otro cuya función es la de esclarecer las relaciones entre la naturaleza y el hombre. Pero, por otra parte, como estos valores constituyen los objetivos de las acciones del hombre en sociedad y puesto que las relaciones objetivas entre el hombre y la naturaleza se conocen sólo por intermedio de tales acciones, entre ambos polos extremos se encuentran todas las transiciones posibles: ello da lugar a la dificultad con la que tropieza la ciencia de disociarse de la ideología y a la necesidad absoluta de una descentración del pensamiento científico en relación tanto con el pensamiento sociocéntrico como con el egocéntrico.

En resumen, el análisis sociológico del pensamiento colectivo conduce efectivamente a la distinción de tres y no de dos sistemas interdependientes: las acciones reales, que constituyen la infraestructura de la sociedad; la ideología, que es la conceptualización simbólica de los conflictos y de las operaciones originadas en estas acciones y la ciencia, que continúa a las acciones en operaciones intelectuales que permiten explicar la naturaleza y el hombre, y que descentran a éste de sí mismo y lo reintegran a las relaciones objetivas que elabora gracias a su actividad. De este modo y debido a una paradoja extremadamente reveladora, el proceso del conocimiento objetivo supone una descentralización semejante en la sociedad y en el individuo: de la misma forma en que el individuo se libera de su egocentrismo inte-

lectual al tomar conciencia de su punto de vista propio y situarlo entre los otros, igualmente el pensamiento colectivo se libera del sociocentrismo al descubrir los lazos que lo vinculan con la sociedad y al situarse en el conjunto de las relaciones que une a ésta con la naturaleza. El problema que debemos examinar ahora es el de determinar si esta estructura descentralizada de pensamiento que constituye la lógica es también social o si sólo es individual y determinar también la forma en que aparece como colectiva en un sentido diferente al del simbolismo sociocéntrico.

§ 7. Lógica y sociedad. Las operaciones formales y la cooperación. A partir del momento en el que se renuncia a basar la razón en una concepción platónica de los universales o en la estructura a priori de una subjetividad trascendental, la única opción restante es la de identificar lo "universal" y lo colectivo. De todas formas y tanto si la razón basa sus formas en la experiencia como si las construye gracias a interacciones diversas entre el sujeto y los objetos, si se abandona toda referencia a un absoluto exterior o interior el único criterio de verdad que resta en efecto, es el acuerdo entre los espíritus. Sin duda, esta asimilación de la verdad al reconocimiento colectivo desagrada en un primer momento a la razón; en efecto, incluso si es realizada por un único individuo, no se puede comparar el rigor de una demostración lógica o de una prueba experimental con el valor de una opinión común, incluso cuasi general y multisecular. Pero esta argumentación plantea dos problemas y la significación de toda interpretación de la lógica depende de su solución: ¿cuál es la naturaleza del acuerdo de los espíritus que garantiza la verdad lógica (por oposición a otros tipos de acuerdos posibles) y cuál es la naturaleza, colectiva o individual, de los instrumentos de pensamiento mediante los cuales un individuo, incluso aislado y contradicho por todos los otros, demuestra una verdad lógica o la existencia de un hecho?

El primero de estos dos problemas provocó graves malentendidos tanto por parte de los defensores como de los adversarios de la concepción sociológica de la lógica. Partiendo de la observación de que lo verdadero se basa en un acuerdo de los espíritus, se llegó a la conclusión de que todo acuerdo entre los espíritus produce una verdad, como si la historia (pasada o contemporánea) no mostrase múltiples ejemplos de errores colectivos. Y, efectivamente, la concepción durkheimiana de la unidad y de la continuidad de la "conciencia colectiva" conduce de lo verdadero al "consenso universal": "quod ubique, quod semper, quod ab omnibus creditur" se convirtió de este modo en el criterio de la verdad tanto para los sociólogos como para St. Vincent de Lerins. Pero una fórmula de este tipo se basa en la confusión de las ideologías y de la lógica racional (es decir científica): la distinción entre estas dos formas de pensamiento permite superar todo equívoco. El acuerdo de los espíritus que fundamenta la verdad no es, entonces, el acuerdo estático de una opinión común, sino la convergencia dinámica que se origina en la utilización de instrumentos comunes de pensamiento; para decirlo de otro modo, es el acuerdo logrado mediante opera-

ciones similares utilizadas por los diversos individuos. El primero de los dos problemas que acabamos de distinguir se reduce entonces al segundo.

Este segundo y único problema se reduce, por su parte, a lo siguiente: ¿constituyen las operaciones lógicas (poco importa que sean efectuadas por un único individuo que logró manejarlas o por muchos) acciones individuales o acciones de naturaleza social, o ambas cosas a la vez? Ahora bien, el concepto de "agrupamiento" operatorio permite proporcionar la más simple de las respuestas a una pregunta formulada en tales términos, análogamente a lo que ya hemos dicho sobre las relaciones entre la lógica y la psicología. Para clarificar esta respuesta se requiere, de todos modos, ubicarse separada y sucesivamente en los dos puntos de vista que se deben distinguir en sociología (como hemos visto en el § 3): el punto de vista genético o diacrónico y el punto de vista sincrónico o relativo al equilibrio de los intercambios.

I. *El punto de vista diacrónico.* El estudio del desarrollo de la razón permite observar una estrecha correlación entre la constitución de las operaciones lógicas y la de determinadas formas de colaboración. Se debe precisar en detalle esta correlación, si se pretende aprehender las verdaderas relaciones entre la razón y la sociedad sin contentarse con el método global y esencialmente estadístico de descripción que recubre el concepto de "conciencia colectiva". Ahora bien, este detalle puede analizarse en dos terrenos diferentes, uno relativamente conocido y el otro aún no muy explorado: el de la socialización del individuo y el de las relaciones históricas y etnográficas entre las estructuras operatorias del pensamiento y las diversas formas de cooperación técnica y de interacciones individuales. Debemos examinar estos dos campos con igual atención, ya que su interrelación es similar a la que se puede observar en biología entre la embriología y la anatomía, con la diferencia de que la naturaleza de los factores de transmisión es en este caso exterior y social y no interna o hereditaria.

La formación de la lógica en el niño, en primer lugar, revela dos hechos esenciales: que las operaciones lógicas proceden de la acción y que el pasaje de la acción irreversible a las operaciones reversibles se acompaña necesariamente con una socialización de las acciones, la que procede, por su parte, desde el egocentrismo hasta la cooperación.

Si analizamos a la lógica desde el punto de vista del individuo, ella aparece, en efecto, como un sistema de operaciones, es decir de acciones que se han convertido en reversibles y que son susceptibles de ser compuestas entre sí de acuerdo con "agrupamientos" diversos; estos agrupamientos operatorios, por su parte, constituyen la forma de equilibrio final alcanzado por la coordinación de las acciones, una vez interiorizadas. El punto de partida psicológico de tales operaciones (adición o sustracción lógicas, seriación de acuerdo con diferencias ordenadas, correspondencia, implicación, etc.) es entonces muy anterior al momento en el que el niño llega a ser apto para la lógica propiamente dicha. El pensamiento individual, de este modo, es capaz de operaciones concretas (comprender que

un todo se conserva independientemente de la disposición de las partes, etc.) sólo entre 7 años en promedio y 11-12 años, según los conceptos en juego y tiene acceso a las operaciones formales (razonar sobre proposiciones dadas a título de simples hipótesis) sólo después de los 11-12 años. La lógica, entonces es una forma de equilibrio móvil (cuya reversibilidad señala precisamente este aspecto de equilibrio) que caracteriza el término del desarrollo y no un mecanismo innato presente desde el comienzo. Sin duda, a partir de un nivel la lógica se impone con necesidad, pero lo hace como equilibrio final hacia el que tienden necesariamente las coordinaciones prácticas y mentales y no como necesidad a priori: la lógica se convierte en un a priori, si así puede decirse, pero sólo en el momento de su culminación y sin serlo en su origen. Sin duda, las coordinaciones entre acciones y movimientos de los que la lógica procede se basan, parcialmente, por su parte, en coordinaciones hereditarias (como lo hemos señalado en los capítulos anteriores), pero no contienen en absoluto de antemano a la lógica: comprenden, sí, algunas conexiones funcionales que, una vez que se las separa de su contexto, se recomponen bajo nuevas formas en el transcurso de estadios ulteriores (sin que esta abstracción a partir de las coordinaciones anteriores de la acción ni esta recomposición sean reemplazadas por una estructura a priori). Para comprender psicológicamente la construcción de la lógica, se debe estudiar entonces progresivamente los procesos cuya equilibración final esta lógica constituye, pero todas las fases anteriores al equilibrio final son de carácter "prelógico": los dos aspectos esenciales de la evolución individual de la lógica son entonces la continuidad funcional del desarrollo concebido como una marcha hacia el equilibrio, pero heterogeneidad de las estructuras sucesivas que marcan las etapas de esta equilibración.

Recordemos ahora las cuatro estructuras sucesivas principales; podremos señalar luego su estrecha correlación con la socialización del individuo. En primer lugar y antes de la aparición del lenguaje, se encuentran las estructuras sensoriomotrices, que se originan, por su parte, en la organización refleja hereditaria y conducen a la construcción de esquemas prácticos tales como los del objeto, de los desplazamientos en el espacio vecino, etc. A partir del surgimiento del lenguaje y de la función simbólica en general (símbolos eidéticos, etc.) y hasta los 7-8 años (segundo período), las acciones efectivas del período precedente se acompañan con acciones ejecutadas mentalmente, es decir con acciones imaginadas, que tienen como objeto a la representación de las cosas y no ya sólo a los objetos materiales. La forma superior de esta representación eidética es el pensamiento "intuitivo", que entre los 4-5 y 7-8 años, logra evocar con figuraciones de conjunto relativamente precisas (seriaciones, correspondencias, etc.), aunque sólo a título de figuras y sin reversibilidad operatoria. Ahora bien, este pensamiento eidético o intuitivo realiza un equilibrio superior al de la inteligencia sensoriomotriz, ya que complementa a la acción mediante anticipaciones y reconstituciones representativas; pese a ello, si se lo compara con el de la etapa siguiente sigue siendo inestable e incompleto, ya que está ligado a evocaciones figurales sin reversibilidad propiamente dicha. Hacia

los 7-8 años (tercer período) por el contrario, las acciones realizadas mentalmente, es decir los juicios intuitivos, logran un equilibrio estable, que corresponde al comienzo de las operaciones lógicas, pero bajo la forma de operaciones concretas. Este equilibrio se caracteriza por dos nuevos aspectos que surgen simultáneamente (y a menudo con bastante brusquedad) como término final de las articulaciones representativas: la reversibilidad y la composición de conjunto en "agrupamientos" operatorios. Un "agrupamiento" es un sistema de operaciones en el que se verifican las siguientes propiedades: el producto de dos operaciones del sistema sigue siendo una operación del sistema; cada operación comporta una inversa: el producto de una operación directa y de su inversa equivale a una operación nula o idéntica; las operaciones elementales son asociativas y, por último, una operación compuesta consigo misma no se modifica por esta composición. Una vez construidos en el terreno concreto, estos agrupamientos operatorios, por último y sólo alrededor de los 11 - 12 años, pueden traducirse en proposiciones y dar lugar entonces (a partir de esta cuarta etapa) a una lógica de las proposiciones que vincula las operaciones concretas mediante nuevas operaciones de implicación o de exclusión entre operaciones y que constituye la lógica formal en el sentido corriente del término.

Hemos señalado estos cuatro tipos de estructuras, que corresponden a cuatro períodos sucesivos de la equilibración de las acciones y de las operaciones de pensamiento individual; el problema de sociología del conocimiento que se plantea entonces es el siguiente: si la lógica consiste en una organización de operaciones que son, en definitiva, acciones interiorizadas y que han llegado a ser reversibles, ¿se debe admitir que el niño accede por sí solo a esta organización o intervienen acaso, necesariamente, factores sociales para explicar la sucesión de los cuatro tipos de estructuras descriptos? Por otra parte, ¿se reducen estos factores eventuales a una simple presión educacional del adulto, que transmite desde el exterior conceptos y operaciones interindividuales que comportan diversos tipos de relaciones posibles, de los que la transmisión educacional (por el lenguaje, las enseñanzas de la familia, los conceptos escolares, etc.) es sólo un tipo particular? Ahora bien, a las cuatro etapas principales del desarrollo de las operaciones corresponden, en forma relativamente simple, los estadios correlativos del desarrollo social: en consecuencia, el análisis de esta socialización intelectual del individuo debe responder a los dos problemas precedentes, tanto si esta socialización es la causa del desarrollo operatorio, como si es su resultado o, incluso, si entre ambos existe una relación más compleja.

La socialización se inicia desde el nacimiento pero concierne poco a la inteligencia durante el período sensoriomotor que precede a la aparición del lenguaje. Es cierto que el niño aprende a imitar antes de saber hablar, pero imita sólo los gestos que puede ejecutar en forma espontánea o aquellos cuya comprensión suficiente alcanza por sí solo: la imitación sensoriomotriz no influye entonces sobre la inteligencia, de la que, por el contrario, es una de las manifestaciones. Esta inteligencia preverbal, de este modo, consiste esencialmente en una organización de las percepciones y de los movimientos del individuo librado aún a sí mismo. Por el contrario, las

estructuras intuitivas y preoperacionales del segundo período presentan un comienzo de socialización muy significativo, pero con características intermediarias entre la naturaleza individual del primer período y la cooperación que caracteriza al tercero; de la misma forma en que el pensamiento intuitivo es intermediario entre la inteligencia sensoriomotriz y la lógica operacional. En primer lugar, desde el punto de vista de los medios de expresión necesarios tanto para la constitución de las representaciones como para los intercambios de pensamiento, se puede observar que, pese a que el lenguaje aprendido ofrece al niño un sistema completo de "signos" colectivos, no comprende desde un primer momento a todos estos signos verbales y los completa durante mucho tiempo mediante un sistema no menos rico de "símbolos" individuales; se los puede observar en el juego de imaginación (o juego simbólico), en la imitación representativa (o "diferida") y en las imágenes múltiples en las que se basa su pensamiento. Desde el punto de vista de las significaciones, es decir del pensamiento, se comprueba, por otra parte, que los intercambios individuales de los niños de 2 a 7 años se caracterizan por un egocentrismo situado a mitad de camino entre lo individual y lo social y que puede definirse por una indiferenciación relativa del punto de vista propio y el del prójimo (de este modo, el niño no sabe discutir ni tampoco exponer su pensamiento de acuerdo con un orden sistemático y, también, habla en nombre de sí mismo tanto como en el de los otros y juega incluso sin coordinación en los juegos colectivos). Ahora bien, existe una estrecha relación entre este carácter egocéntrico de los intercambios intelectuales y el intuitivo o preoperatorio del pensamiento típico de las mismas edades: todo pensamiento intuitivo, en efecto, está "centralizado" en una configuración perceptual privilegiada que corresponde al punto de vista momentáneo del sujeto o a su actividad, pero sin movilidad en las transformaciones operatorias posibles, es decir sin "descentralizaciones" suficientes. En lo que se refiere a las coacciones intelectuales que ejercen los mayores y los adultos, su contenido es asimilado a estos esquemas egocéntricos y los transforma entonces sólo en forma superficial (por ello, la vida escolar propiamente dicha no debería iniciarse antes de los 7 años). Al tercer período, que se caracteriza por las operaciones concretas (de 7 a 11 años) corresponde, por el contrario, un neto progreso de la socialización: el niño puede realizar una colaboración más constante con sus allegados, de intercambios y de coordinación de puntos de vista, de discusión y de exposiciones concretas ordenadas, etc. Percibe entonces la contradicción y puede conservar datos anteriores, es decir que los comienzos de la cooperación en la acción y el pensamiento se acompañan con un agrupamiento sistemático y reversible de las relaciones y operaciones. Ello abre la posibilidad de una comprensión de las enseñanzas de los adultos: éstas, propiamente hablando, no son formadoras de la lógica, ya que la asimilación de los conceptos transmitidos en forma exterior está condicionada por la estructuración al mismo tiempo intelectual e interindividual que caracteriza a la formación del pensamiento. Esta correlación íntima entre lo social y la lógica es aun más evidente en el transcurso del cuarto período, en el que el agrupamiento de las operaciones formales que

tienen como objeto a las simples "proposiciones" corresponde a las necesidades de la comunicación y del discurso, cuando desbordan a la acción inmediata.

En resumen, cada progreso lógico equivale, en forma indisociable, a un progreso de la socialización del pensamiento. ¿Se debe decir entonces que el niño se hace capaz de realizar operaciones racionales porque su desarrollo social lo hace apto para la cooperación o se debe considerar, por el contrario, que lo que le permite comprender a los otros y lo conduce de este modo, a la cooperación, son sus adquisiciones lógicas individuales?

Este círculo indisociable del desarrollo de las acciones u operaciones de la inteligencia y del de las interacciones individuales entre los miembros de toda colectividad se observa también en el terreno histórico de la evolución de las técnicas y de la evolución del pensamiento precientífico y científico. Pero si en cada sociedad constituida podemos observar sin duda alguna una correlación entre los modos de intercambios del pensamiento con el nivel de este pensamiento, sin que sea posible decidir cuáles son en este proceso circular las causas y cuáles los efectos, el período más importante de la historia en relación con este punto escapa a nuestras investigaciones: nos referimos al que se extiende entre la horda, que se puede comparar con las bandas de monos antropoides y la sociedad organizada que posee técnicas colectivas y un lenguaje articulado. En los chimpancés, los más sociales de los antropoides, podemos observar ya un bosquejo de la función simbólica [18] y una cierta colaboración en la acción, pero el aspecto esencial de sus actos inteligentes sigue siendo sensoriomotor, sin estructuración operatoria ni colectiva de las relaciones; la imitación, en particular, está subordinada, al igual que en el bebé, a la inteligencia sensoriomotriz. Las interacciones entre el progreso técnico, la comunicación mediante signos verbales y las transformaciones de la inteligencia se deberían estudiar en el campo situado entre el "golpe de puño" de Chelles y el procesamiento de los metales característico del hombre neolítico; en este sentido, sin embargo, estamos obligados a limitarnos a la inferencia de estas modificaciones en función de los instrumentos técnicos, únicos conocidos, ya que no disponemos de los tres tipos de factores en juego.

Por el contrario, la paradoja de la "mentalidad primitiva" es extremadamente instructiva; el gran mérito de L. Lévy-Bruhl es el de haber planteado el problema, incluso si descuidó uno de los aspectos esenciales representado por la determinación de las relaciones entre la técnica y las representaciones colectivas "primitivas". Si nos limitamos en un primer momento a estas representaciones, pese al retroceso expresado en los *Carnets* póstumos del autor, en la hipótesis de la "prelógica" figura un elemento indudablemente esencial. Sin duda, Lévy-Bruhl fue demasiado lejos al no distinguir el funcionamiento del pensamiento y su estructura

[18] Véase P. Guillaume: "La psychologie des singes", en Dumas: *Nouveau Traité de Psychologie.*

operatoria. Desde el punto de vista del funcionamiento, el pensamiento del "primitivo" se puede comparar con el nuestro: las necesidades de coherencia (independientemente del nivel alcanzado), de adaptación a la experiencia, de explicación, etc., son invariantes funcionales independientes del desarrollo. Desde el punto de vista de la estructura operatoria, sin embargo, el concepto de participación resistió victoriosamente a nuestro parecer a las críticas. Cuando Durkheim respondió que la lógica de los primitivos es idéntica a la nuestra ya que ellos tienen clasificaciones, cuando A. Reymond y E. Meyerson afirmaron, respectivamente, que los primitivos poseen el principio de no contradicción y el de identidad, pero lo aplican en forma diferente de nosotros, etc., estos autores están sin duda en lo cierto en lo que se refiere a la función: el primitivo clasifica y utiliza en consecuencia algunos modos de sistematización y de asimilación que preanuncian la no contradicción y la identificación. Pero esto no resuelve el problema de estructura: ¿los esquemas intelectuales "primitivos" constituyen ya clasificaciones y sistematizaciones lógicas? Desde el punto de vista de una lógica atomística, es cierto, el problema no tiene una respuesta precisa, ya que si se los busca en cualquier forma primitiva de pensamiento se pueden encontrar todos los elementos de nuestra lógica y a los otros elementos se los tachará entonces de error o de ilogismo. Desde el punto de vista de una lógica de las totalidades por el contrario, existen criterios: ¿es posible reducir las clasificaciones primitivas a "agrupamientos" de operaciones y sus reglas de coherencia y de asimilación a "principios" operatorios, formales o concretos? Si se lo plantea de este modo, el problema comporta entonces una solución: si bien es cierto que los esquemas utilizados están a mitad de camino entre objetos no individualizados en su identidad sustancial y conjuntos no generalizados bajo formas de clases separadas y encajables, no es posible hablar de "agrupamientos" ni, como es obvio, de operaciones formales, ni tampoco de operaciones concretas; se puede comparar entonces la participación con el pensamiento intuitivo y preoperatorio del niño (nivel II) y no con las estructuras de los niveles III y IV.

Sin embargo, quedan por resolver dos puntos, y la obra de L. Lévy-Bruhl debe ser completada en relación con ellos. En primer lugar, se debería distinguir en la prelógica primitiva lo que corresponde a la ideología colectiva, en el sentido de representaciones completamente constituidas, transmitidas obligatoriamente de una generación a otra y la de las interacciones entre individuos que razonan concretamente (en relación con un objeto perdido, con un camino a seguir, etc.). En segundo lugar —y el estudio del primer punto conduciría tarde o temprano a ello— para situar la mentalidad primitiva en su verdadera perspectiva el problema esencial es el de esclarecer las relaciones entre el pensamiento en el primitivo y su inteligencia práctica o técnica. Ahora bien, la paradoja señalada por el propio Lévy-Bruhl en lo que se refiere a la situación intelectual de los "primitivos" consiste en el hecho de que, pese a que en sus representaciones son prelógicos, en acción parecen ser muy inteligentes: su habilidad técnica, su comprensión de las relaciones prácticas (incluida la orientación en el

espacio) no tiene ninguna medida común con sus capacidades deductivas o reflexivas. Es evidente, en efecto, que nos falta un eslabón: sea que su inteligencia operatoria alcanza el nivel de las operaciones concretas, pero no puede sobreponerse a una ideología coercitiva o que, en la acción, es intuitiva y preoperatoria, pero las articulaciones de sus intuiciones prácticas son más semejantes a la operación que sus representaciones verbales y míticas. Sólo se podrá determinar los verdaderos niveles en juego una vez que se conozcan, en cada sociedad, las relaciones entre la acción técnica, la inteligencia operatoria y la ideología.

Ahora bien, en lo que se refiere a las relaciones entre la lógica y la vida social, se puede apreciar desde un primer momento el alcance de la paradoja de la mentalidad primitiva y del problema general así planteado sobre las relaciones entre la técnica y la lógica. Juntamente con los intercambios de pensamiento propiamente dicho, que se basan en la comunicación verbal y la transmisión oral de verdades anteriores, existen intercambios de acción que consisten en un ajuste recíproco de movimiento y de trabajos, con transmisión de procedimientos; esta transmisión, sin embargo, supone, incluso en el caso de las técnicas "consagradas", una cooperación efectiva o en actos por oposición a la simple sumisión del espíritu. A cada uno de estos niveles de interacción intelectual corresponde, así, una estructura intuitiva u operatoria determinada de la inteligencia y esta correspondencia constituye un aspecto análogo a lo que se observa en el transcurso del desarrollo individual.

El problema, entonces, es el siguiente. Por un lado (tanto en la evolución mental del individuo como en la sucesión histórica de las mentalidades) existen niveles sucesivos de estructuración lógica, es decir de inteligencia práctica, intuitiva u operatoria. Por otra parte, cada uno de estos niveles (muchos de los que pueden coexistir en una sola sociedad) se caracteriza por un cierto modo de cooperación o de interacción social, cuya sucesión representa el progreso de la socialización técnica o intelectual. ¿Debemos llegar entonces a la conclusión de que la estructura lógica o prelógica de un nivel considerado determina el modo de colaboración o, por el contrario, que la estructura de las interacciones colectivas determina la de las operaciones intelectuales? En relación con este punto el concepto de "agrupamiento" operatorio permite simplificar este problema aparentemente sin salida: en un nivel determinado, la forma precisa de los intercambios entre los individuos permite observar que estas interacciones están a su vez constituidas por acciones y que la cooperación consiste en un sistema de operaciones; de este modo, las actividades del sujeto que se ejercen sobre los objetos y las actividades del sujeto cuando actúan unos sobre otros se reducen, en realidad, a un solo y único sistema de conjunto, en el que los aspectos social y lógico son inseparables, tanto en la forma como en el contenido.

II. *El punto de vista sincrónico.* Si las realidades lógicas no superan el campo del pensamiento, por oposición a la acción y si los conceptos,

juicios y razonamientos se caracterizan por reducirse a elementos aislables, de acuerdo con un modelo atomístico, el siguiente hecho es, entonces, evidente; la lógica y el intercambio social no tienen nada en común, salvo que se pueden condicionar mutuamente. Pero si, por el contrario, la lógica consiste en operaciones que proceden de la acción y si estas operaciones constituyen por su propia naturaleza sistemas de conjuntos o totalidades, cuyos elementos son necesariamente solidarios unos de otros, estos "agrupamientos" operatorios expresarán, entonces, tanto los ajustes recíprocos e interindividuales de operaciones como las operaciones interiores del pensamiento de cada individuo.

Partamos de la técnica, cuyas formas de equilibrio están constituidas simultáneamente por una cooperación en las acciones mismas y por los agrupamientos de operaciones concretas que hemos examinado con anterioridad. Imaginemos dos individuos que se proponen construir en las orillas de un lago un pilar de piedras en forma de trampolín y unir estos dos pilares mediante una tabla horizontal que constituya un puente. ¿En qué consistirá su colaboración? En ajustar unas a otras ciertas acciones, algunas de las cuales son similares y se corresponden por sus características comunes (por ejemplo hacer pilares de igual forma y ancho); otras recíprocas o simétricas (por ejemplo orientar los parantes verticales de los pilares frente al río, es decir uno frente al otro, los parantes inclinados en el lado opuesto) y los terceros complementarios (al ser una de las orillas del río más alta que la otra, el pilar correspondiente será más bajo, mientras que el otro tendrá un piso más para alcanzar la misma altura). ¿Pero cómo se efectuará este ajuste de las acciones? En primer lugar, mediante una serie de operaciones cualitativas: correspondencia de las acciones con elementos comunes, reciprocidad de las acciones simétricas, adición o sustracción de las acciones complementarias, etc. En consecuencia, si cada una de las acciones de los colaboradores, al estar reguladas por leyes de composición reversible, constituye una operación, la coordinación de las acciones de un colaborador con el otro (es decir su colaboración) consiste también en operaciones: estas correspondencias, estas reciprocidades o simetrías y estas complementariedades son, en efecto, operaciones como las otras, a igual título que cada una de las acciones respectivas de los colaboradores. Luego se realizarán operaciones concretas de medición: para obtener un ancho igual, cada uno medirá su pilar y después deberán coordinar sus mediciones, pero este ajuste consistirá nuevamente en una operación propiamente dicha de igual naturaleza, ya que para que sus mediciones respectivas sean iguales deberán utilizar un término medio o una común medida. Por último, tendrán que determinar en conjunto la horizontalidad de la tabla y cada uno deberá ajustar uno de los extremos: para hacerlo, cada uno de los colaboradores puede escoger su sistema de referencia pero, además, deberán coordinar en un único sistema estos dos sistemas de coordenadas. Ello equivale, una vez más, a hacer corresponder sus operaciones respectivas mediante una operación propiamente dicha.

En resumen, cooperar en la acción equivale a operar en común, es decir, a ajustar las operaciones realizadas por cada uno de los colaboradores mediante nuevas operaciones (cualitativas o métricas) de correspondencia, reciprocidad o complementariedad. Ahora bien, esto ocurre en todas las colaboraciones concretas: clasificar en conjunto objetos de acuerdo con sus propiedades, construir entre muchos un esquema topográfico, etc., supone coordinar las operaciones de cada colaborador en un sistema operatorio único en el que los actos de colaboración constituyen las operaciones integrantes. ¿Pero qué corresponde entonces a lo social y qué a lo individual? Si se analiza la cooperación como tal (es decir una vez excluidos los elementos ideológicos o sociocéntricos que pueden acompañarla o deformarla), ella se reduce, entonces, a operaciones idénticas a las que se observan en los estados de equilibrio de la acción individual. ¿Pero, acaso la naturaleza de estas operaciones que realiza el individuo que ha alcanzado el nivel de equilibrio de los agrupamientos operatorios concretos es, por su parte, individual? No en mayor grado y por razones recíprocas. El individuo comienza mediante acciones irreversibles, que no pueden ser compuestas lógicamente entre sí y egocéntricas, es decir centralizadas en sí mismas y en su resultado. El pasaje de la acción a la operación supone, entonces, a nivel del individuo, una descentralización fundamental, que constituye una condición del agrupamiento operatorio y que consiste en ajustar las acciones unas a otras hasta poder componerlas en sistemas generales que se puedan aplicar a todas las transformaciones: ahora bien, estos sistemas, precisamente, son los que permiten conectar las operaciones de un individuo con las de los otros.

Es evidente, entonces, que en estas diferentes situaciones interviene un único y mismo proceso de conjunto: por un lado, la cooperación constituye el sistema de las operaciones interindividuales, es decir de los agrupamientos operatorios que permiten ajustar unas a otras las operaciones de los individuos; por otro lado, las operaciones individuales constituyen el sistema de las acciones descentralizadas y susceptibles de coordinarse unas a otras en agrupamientos que engloben tanto las operaciones del prójimo como las propias. La cooperación y las operaciones agrupadas constituyen entonces una única y misma realidad considerada bajo dos aspectos diferentes. No cabe entonces preguntarse si lo que permite la formación de la cooperación es la constitución de los agrupamientos de operaciones concretas o lo inverso: el "agrupamiento" es la forma común de equilibrio de las acciones individuales y de las interacciones interindividuales ya que no existen dos maneras de equilibrar las acciones y, además, la acción sobre el prójimo es inseparable de la acción sobre los objetos.

Sin embargo, lo que en el terreno de las operaciones concretas es ya transparente lo es aún, en mayor grado, en el de las operaciones formales, es decir de los intercambios de pensamiento independientes de toda acción inmediata. En efecto, los agrupamientos de operaciones formales constituyen la lógica de las proposiciones: ahora bien, una "proposición" es un acto de comunicación, como lo señaló, desde un punto de vista formal, el Círculo de Viena, que reduce la lógica a una "sintaxis" y, en consecuencia,

a las coordinaciones de un lenguaje; desde un punto de vista psicológico, este hecho fue observado por la escuela de Mannoury que reduce la lógica a un conjunto de actos concretos de comunicación social. Por su propia naturaleza, en consecuencia, la lógica de las proposiciones es un sistema de intercambios, tanto cuando las proposiciones intercambiadas son las del diálogo interior como cuando el intercambio se produce entre varios sujetos diferentes. El problema consiste entonces en determinar en qué consiste este intercambio, desde el punto de vista sociológico o real y luego en comparar sus leyes con las de la lógica formal. Ahora bien, el intercambio de las proposiciones es sin duda más complejo que el de las operaciones concretas, ya que este último se reduce a una alternancia o a una sincronización de acciones que tienen un fin común, mientras que el primero supone un sistema más abstracto de evaluaciones recíprocas, de definiciones y de normas. Sin embargo, veremos luego que también este intercambio constituye un agrupamiento de operaciones y que las conservaciones obligadas que lo caracterizan imponen a la lógica de las proposiciones sus reglas fundamentales de agrupamiento.

Es evidente, en primer lugar, que desde el punto de vista de su forma exterior un intercambio de ideas, es decir de proposiciones, obedece al esquema de los intercambios en general que hemos descripto (en el § 5). En el caso particular de las proposiciones, sin embargo, los valores reales r y s y los valores virtuales t y v, que resultan de los intercambios entre dos individuos x y x', asumen la significación siguiente: r (x) expresará el hecho de que x enuncia una proposición, es decir, comunica un juicio a x'; s (x') señalará, a su vez, el acuerdo (o el desacuerdo) de x' es decir la validez actual que atribuye a la proposición de x; t (x') revelará, por otra parte, el modo en que x' conservará (o no) su acuerdo o su desacuerdo, es decir, esta validez que actualmente reconoce o niega, pero que luego podrá descuidar; v (x), por último, pero en este caso desde el punto de vista de x, es la validez futura de la proposición enunciada en r (x) y reconocida (o negada) en s (x'). Tenemos, en resumen, $r\ (x) \rightarrow s\ (x') \rightarrow t\ (x') \rightarrow v\ (x)$, etc. En el caso en que x' comunica una proposición a x, tenemos, inversamente, $r\ (x') \rightarrow s\ (x) \rightarrow t\ (x) \rightarrow v\ (x')$; cada una de estas dos series marca así los valores atribuidos sucesivamente a las proposiciones enunciadas por x y x'. En otras palabras, en su punto de partida un intercambio de proposiciones es un sistema de evaluaciones como otro que, de no ser por la acción de reglas especiales de conservación, obedecería sólo a simples regulaciones: de este modo, en un diálogo cualquiera, se puede olvidar lo dicho al interlocutor, incluso si con anterioridad se señaló su acuerdo; inversamente, también se puede seguir manteniendo la posición afirmada, incluso si el interlocutor modificó luego su punto de vista. Cabe preguntarse, entonces, cómo se transformará un intercambio de ideas cualesquiera en un intercambio regulado para constituir, de este modo, una cooperación real de pensamiento.

En primer lugar, se debe precisar el destino ulterior de los valores virtuales v (x) y t (x') o v (x') y t (x): cuando la validez de la propo-

sición enunciada por x en r (x) ha sido reconocida por x' que conserva el reconocimiento bajo la forma t (x'), x puede entonces invocar ulteriormente este valor de reconocimiento bajo la forma v (x) para actuar sobre las proposiciones de x'. Ello da lugar a la serie v $(x) \rightarrow t$ $(x') \rightarrow r$ $(x') \rightarrow s$ (x); o, en sentido inverso (si x' menciona v (x') para actuar sobre x): v $(x') \rightarrow t$ $(x) \rightarrow r$ $(x) \rightarrow s$ (x'). Para decirlo de otro modo, el papel de los valores virtuales de orden t y v es el de obligar constantemente al interlocutor a respetar las proposiciones reconocidas con anterioridad y a aplicarlas a sus proposiciones ulteriores. Debemos señalar también que, de acuerdo con una ley general de las interacciones sociales, toda conducta que el sujeto dirige en un primer momento a su prójimo la aplica luego a sí mismo; de este modo, cuando x enuncia la proposición r (x), él mismo se satisface con ello, lo que da lugar a s (x) y se obliga a sí mismo a reconocer su validez ulterior, lo que da lugar a t (x) y v (x).

Una vez señalado esto, tal esquematización permite dos enseñanzas: en primer lugar, podemos intentar determinar las condiciones de equilibrio del intercambio, es decir las características de la situación en la que los interlocutores estarán de acuerdo o satisfechos intelectualmente; en segundo lugar, se puede demostrar que estas condiciones de equilibrio suponen, precisamente, un agrupamiento de las proposiciones, es decir un conjunto de reglas que constituyen una lógica formal. Intentamos señalar en particular este segundo punto; en efecto, queremos que quede claro que el intercambio de las proposiciones, como conducta social, comporta, por sus propias leyes de equilibrio, una lógica que coincide con la que los individuos utilizan para agrupar sus operaciones formales.

En lo que se refiere, en primer lugar, al equilibrio de los intercambios, podemos apreciar sin dificultad que comporta tres condiciones necesarias y suficientes. La primera es la de que x y x' dispongan de una escala común de valores intelectuales a los que sea posible expresar mediante signos comunes unívocos. En consecuencia, la escala común deberá comportar tres caracteres complementarios: a) un lenguaje, comparable con lo que el sistema de los signos monetarios fiduciarios representa en el caso del intercambio económico; b) un sistema de conceptos definidos, tanto si las definiciones de x y de x' son totalmente convergentes como si divergen en parte, pero con la condición de que x y x' posean una misma clave que les permita traducir los conceptos de uno de los interlocutores al sistema del otro; c) un cierto número de proposiciones fundamentales que pongan en relación estos conceptos, aceptados por convención y a los que x y x' pueden referirse en caso de discusión.

La segunda condición es la igualdad general de los valores en juego en las series r $(x) \rightarrow s$ $(x') \rightarrow t$ $(x') \rightarrow v$ (x) o r $(x') \rightarrow s$ $(x) \rightarrow t$ $(x) \rightarrow v$ (x') o, para decirlo de otro modo: a) al acuerdo sobre los valores reales, es decir $r = s$ y b) la obligación de conservar las proposiciones reconocidas con anterioridad (valores virtuales t y v, susceptibles de realizarse en la continuación de los intercambios). En efecto, si no hay acuerdo, es decir, r $(x) = s$ (x') o r $(x') = s$ (x), no puede haber equilibrio y la discusión

prosigue. Por otra parte, tampoco puede haber equilibrio si se cuestiona constantemente el acuerdo. Ahora bien, de no intervenir las reglas, es decir una conservación obligada, la validez anteriormente reconocida se anularía al producirse todo nuevo intercambio y tendríamos por ejemplo $s\ (x') > t\ (x')$ o $s\ (x) > t\ (x)$; o, por el contrario, se olvidarían las negaciones anteriores y tendríamos $s\ (x') < t\ (x')$, etc. En consecuencia, la discusión es posible sólo si se mantienen las conservaciones $s\ (x') = t\ (x') = v\ (x)$ y $s\ (x) = t\ (x) = v\ (x')$, lo que señala así el carácter normativo de todo intercambio de pensamiento regulado por oposición a las regulaciones de un intercambio de ideas basado en simples intereses momentáneos.

La tercera condición necesaria de equilibrio es la actualización posible en todo momento de los valores virtuales de orden t y v, es decir la posibilidad de recurrir constantemente a la validez anteriormente reconocida. Esta reversibilidad asume la siguiente forma: $[r\ (x) = s\ (x') = t\ (x') = v\ (x)] \rightarrow [v\ (x) = t\ (x') = r\ (x') = s\ (x)]$ y da lugar a la reciprocidad $r\ (x) = r\ (x')$ y $s\ (x) = s\ (x')$, etcétera.

A continuación, demostraremos cómo estas condiciones de equilibrio traen aparejadas la constitución de una lógica. Sin embargo, conviene señalar antes que estas tres condiciones se realizan sólo en algunos tipos de intercambios, que podemos designar por definición mediante el término de cooperación, en oposición con los intercambios desviados por un factor de egocentrismo o de coacción. En efecto, no se puede alcanzar el equilibrio cuando los dialogantes no logran coordinar sus puntos de vista a causa de su egocentrismo intelectual: no se cumple entonces la primera condición (escala común de valores) ni tampoco la tercera (reciprocidad), lo que hace imposible alcanzar la segunda (conservación) al no experimentar ni una parte ni otra la obligación. Los interlocutores otorgan entonces un sentido diferente a las palabras y no cabe la posibilidad de recurrir a las proposiciones reconocidas anteriormente como válidas, ya que el sujeto no se siente en absoluto obligado a tener en cuenta lo que ha admitido o dicho. En el caso de las relaciones intelectuales en las que interviene bajo una forma u otra un elemento de coacción o de autoridad, por el contrario, las dos primeras condiciones parecen cumplirse. En dicho caso, sin embargo, la escala común de los valores se origina en una especie de "curso forzado", originado en la autoridad de los usos y de las tradiciones, mientras que, al no existir una reciprocidad la obligación de conservar las proposiciones anteriores es sólo unidireccional (por ejemplo x obligará a x' y no a la inversa). Ello determina que un sistema de representaciones colectivas impuestas por coacción, de generación en generación, constituye un estado de "falso equilibrio" (como se dice en física en relación con los equilibrios aparentes originados en la viscosidad, etc.); la discusión libre bastará entonces para dislocarlo. Al no cumplirse la tercera condición, no constituye un estado de equilibrio verdadero o reversible. De este modo y tal como se define por las tres condiciones precedentes, el estado de equilibrio está subordinado a una situación social de cooperación autónoma, basada en la igualdad y en la reciprocidad de los participantes y liberada tanto de

la anomia característica del egocentrismo como de la heteronomia característica de la coacción.

Cabe señalar sin embargo, que, tal como la hemos definido mediante sus leyes de equilibrio y confrontado con el doble desequilibrio del egocentrismo y de la coacción, la cooperación difiere esencialmente del simple intercambio espontáneo, es decir del "dejar hacer" tal como lo concebía el liberalismo clásico. En efecto, no es difícil comprender que el "libre intercambio" debe enfrentar continuamente dificultades originadas en el egocentrismo (individual, nacional, o que se origina en una polarización de la sociedad en clases sociales), o en las coacciones (originadas en las luchas entre esas clases, etc.), si no media una disciplina que permite la coordinación de los puntos de vista mediante una regla de reciprocidad. De este modo, la idea de cooperación contrapone a la pasividad del libre cambio la doble actividad de una descentralización, dado el egocentrismo intelectual y moral y una liberación dadas las coacciones sociales que este egocentrismo provoca o mantiene. Al igual que la relatividad en el plano teórico, la cooperación en el plano de los intercambios concretos supone, de este modo, una continua conquista de los factores de automatización y de desequilibrio. En efecto, quien dice autonomía, por oposición a la anomia y a la heteronomia, también dice actividad disciplinada o autodisciplina, a igual distancia de la inercia o de la actividad forzada. En relación con ello, la cooperación supone un sistema de normas, a diferencia del así llamado libre cambio cuya libertad es ilusoria debido a la ausencia de tales normas. Y por ello, también, la verdadera cooperación es tan frágil y tan poco frecuente en un estado social en el que cuentan tanto los intereses como las sumisiones; de la misma forma en que la razón es tan frágil y tan rara en relación con las ilusiones subjetivas y el peso de las tradiciones.

El equilibrio de los intercambios caracterizado de este modo comporta entonces, esencialmente, un sistema de normas, por oposición a las simples regulaciones. Pero es entonces evidente que estas normas constituyen agrupamientos que coinciden con los de la propia lógica de las proposiciones, pese a que en su punto de partida no suponen esa lógica.

En primer lugar, la obligación de conservar las valideces reconocidas, es decir la conservación obligada de los valores virtuales t (x') y v (x), o la inversa, determina *ipso facto* la formación de dos reglas que aparecen, de este modo, como reglas de comunicación o de intercambio, haciendo abstracción del equilibrio interno de las operaciones individuales. Nos referimos al principio de identidad, que mantiene invariante una proposición en el transcurso de los intercambios ulteriores y al principio de no contradicción que conserva su verdad si se la reconoce como verdadera o su falsedad si se la considera falsa, sin que se pueda afirmarla o negarla simultáneamente. Lo que acabamos de señalar es independiente de las condiciones iniciales que determinan las proposiciones de x es decir r (x) el acuerdo de x', es decir s (x'), o la inversa.

En segundo lugar, la actualización siempre posible de los valores virtuales v y t obliga así recíprocamente a los interlocutores a tener presente

en forma constante lo dicho para acordar las proposiciones actuales con las anteriores; en consecuencia, la conservación obligada a la que nos acabamos de referir no se mantiene estática, sino que provoca el desarrollo de la propiedad fundamental que contrapone el pensamiento lógico al pensamiento espontáneo: nos referimos a la reversibilidad operatoria, fuente de coherencia de toda construcción formal.

Por último, al estar reguladas de este modo por la reversibilidad y la conservación obligada, las producciones ulteriores de proposiciones, *r* (*x*) o *r* (*x*') y los acuerdos posibles entre interlocutores *s* (*x*') o *s* (*x*) asumen, necesariamente, una de las tres formas siguientes: a) las proposiciones del uno pueden corresponder simplemente a las del otro, lo que da lugar a un agrupamiento que presenta la forma de una correspondencia término a término entre dos series isomorfas de proposiciones; b) las proposiciones de uno de los interlocutores pueden ser simétricas a las del otro, lo que supone su acuerdo en relación con una verdad común (del tipo *a*) que justifique la diferencia de sus puntos de vista (por ejemplo, en el caso de dos posiciones especiales que invierten las relaciones de izquierda y de derecha o de dos posiciones en las relaciones de parentesco tales que los hermanos de uno de los interlocutores sean los primos del otro y recíprocamente); c) las proposiciones de uno de los interlocutores pueden completar simplemente las del otro, por adición entre conjuntos complementarios.

De este modo, el intercambio de las proposiciones constituye una lógica ya que determina el agrupamiento de las proposiciones intercambiadas: un agrupamiento que corresponde a cada individuo, en función de sus intercambios con el otro y un agrupamiento general originado en las correspondencias, en las reciprocidades o en las complementariedades de sus agrupamientos solidarios. De este modo, el intercambio como tal constituye una lógica que converge con la lógica de las proposiciones individuales.

Ello determina que se plantee nuevamente el problema que examinamos en relación con las operaciones concretas: ¿esta lógica del intercambio se origina en agrupamientos individuales previos o inversamente? Sin embargo, la solución se impone en una forma mucho más simple que en el caso de las operaciones concretas; en efecto, una "proposición" es, por esencia, un acto de comunicación, al mismo tiempo que en su contenido constituye la comunicación de una operación efectuada por un individuo: el agrupamiento que se origina en el equilibrio de las operaciones individuales y el agrupamiento que expresa el intercambio se constituyen en conjunto y son sólo las dos caras de una misma realidad. El individuo por sí solo nunca podría alcanzar una conservación y una reversibilidad completas; por el contrario, esta doble conquista se logra gracias a las exigencias de la reciprocidad, por intermedio de un lenguaje común y de una escala común de definiciones. Inversamente, sin embargo, la reciprocidad es posible sólo entre sujetos capaces de pensamiento equilibrado, es decir aptos para esta conservación y para esta reversibilidad impuestas por el intercambio. En resumen, si examinamos todos los aspectos de este problema, podemos comprobar que las funciones individuales y las colectivas son igualmente necesarias y complementarias para la explicación de

las condiciones requeridas para el equilibrio lógico. La lógica, por su parte, supera a ambas, ya que depende del equilibrio ideal al que unas y otras tienden. Ello no supone la existencia de una lógica en sí que gobernaría simultáneamente las acciones individuales y las acciones sociales, ya que la lógica es sólo la forma de equilibrio inmanente al proceso de desarrollo de estas acciones. Pero, por ser susceptibles de una composición y ser reversibles, las acciones pueden sustituirse unas a otras y alcanzan, de este modo, el rango de operaciones. El "agrupamiento", entonces, es sólo un sistema de sustituciones posibles, tanto en el seno de un pensamiento individual (operaciones de la inteligencia) como de un individuo al otro (cooperación social entendida como un sistema de co-operaciones). Estos dos tipos de sustituciones constituyen, de este modo, una lógica general, tanto colectiva como individual, que caracteriza a la forma de equilibrio común tanto a las acciones sociales como a las individualizadas. La lógica formal axiomatiza este equilibrio común (tal como lo hemos visto en el capítulo 3, § 5).

CONCLUSIONES

Tal como hemos intentado definirlo en la Introducción (volumen I), la epistemología genética tiene como objeto el estudio de los mecanismos del desarrollo de los conocimientos y no el conocimiento considerado en forma estática. Hemos examinado, sucesivamente, el desarrollo de los principales tipos de conocimiento científico. ¿Podemos formular a partir de ello alguna lección general en lo que se refiere a la interdependencia o a los elementos comunes de sus desarrollos respectivos?

§ 1. El círculo de las ciencias. Nuestra investigación nos permite afirmar como primer resultado la imposibilidad de reducir el conocimiento científico a un esquema único; éste difiere singularmente de un tipo a otro de disciplina. Incluso la epistemología "unitarista" se ve obligada a comenzar mediante una gran ruptura: nos referimos a la que separa a las ciencias llamadas tautológicas, con la matemática como prototipo, considerada como una simple "sintaxis" y las ciencias experimentales, cuyo ejemplo más típico es la física. En lo que a estas últimas se refiere, Ph. Frank considera que todas se adecuan al mismo esquema general: "en el fondo, todas las ciencias utilizan los mismos métodos. En todas ellas se coordinan símbolos con los datos inmediatos. En física, por ejemplo, estos símbolos son las coordenadas y las velocidades de puntos materiales, los grados de temperatura, etc.; en biología, algunas figuras situadas en el espacio y que es posible dibujar (el núcleo celular, el protoplasma, etc.), pero que hasta el momento no se ha podido reducir a los símbolos físicos. En sociología, en la mayor parte de los casos los símbolos serán sólo palabras tales como el Estado, el pueblo, la sociedad, etc." [1] Pero si pretendemos comparar las figuras de una obra de biología (las mejores son las fotografías) con los esquemas matemáticos de la física, al reducirlas a una unidad preestablecida se fuerzan ligeramente las actitudes cognitivas del físico y del biólogo. Cuando se confrontan las conductas de estos dos tipos de sabios, una serie de pequeños hechos permite observar que el biólogo es mucho más realista que el físico, pese a que (o debido a que) sabe que la actividad del sujeto pensante se basa en la del ser viviente; el físico, por el contrario, muestra una tendencia más frecuente y más marcada a considerar que los esquemas

[1] Ph. Frank: *La causalité*. Flammarion, pág. 15.

mediante los que se representa los fenómenos dependen de su propia acción, efectiva o intelectual, tanto como del objeto (inanimado) de su conocimiento.

Una epistemología acabada (y dispuesta incluso a realizar previsiones sobre el futuro) omite a menudo estas diferencias en las respuestas. Por el contrario, una epistemología genética debe analizarlas sin prisa ni pasión, de la misma forma en que el psicólogo o el historiador trabajan con las conductas o con los textos cuya significación intentan determinar. Así, a nuestro parecer los principales tipos de conocimiento científico constituyen una serie cíclica o cerrada sobre sí misma y no rectilínea.

1. En primer lugar, la matemática y la lógica (de acuerdo con la reducción parcial de la una a la otra aceptada en vol. I, caps. 1 a 3) dependen en mayor grado de la actividad del sujeto que el conocimiento físico y conducen por ello a una asimilación de lo real a los esquemas de esta actividad. El sujeto aprehende los conceptos, intuye los números o el espacio, construye las relaciones matemáticas o aprende una lengua por medio de métodos diferentes de los que utiliza para descubrir las leyes físicas; ello es cierto tanto si la subordinación de la matemática al sujeto se manifiesta mediante una intelección directa de las ideas como si la hace a través de una intuición racional, una construcción intelectual o de la utilización de un simple lenguaje. Ello determina que todas las interpretaciones de la matemática recurran en diverso grado y, sobre todo, bajo diversos nombres a la actividad del sujeto y que todas concedan a esta actividad el poder de adaptarse a la realidad física, asimilada así a las intuiciones, a las construcciones o a los símbolos sintácticos del matemático. Además, se considera sin duda alguna (aunque este hecho sea muy molesto para la hipótesis de una matemática nominalista, incluso si se la reduce a una pura tautología) que los marcos matemáticos han preexistido a menudo en forma considerable a su aplicación física (o a su "coordinación" con los datos físicos). Ello equivale, entonces, a decir que la asimilación de lo real a la matemática corresponde a una conformidad de base y que esta adecuación entre una "objetividad intrínseca" (de las intuiciones, construcciones o símbolos, poco importa) y la objetividad física plantea un problema esencial del que el convencionalismo proporciona una solución sólo aparente, ya que las convenciones supuestas tienen un grado de libertad sólo limitado. Por definición, lo contrario de una "proposición tautológica" es una "proposición sin significación"; por consiguiente, ya es bastante admitir que las convenciones "tautológicas" son necesarias y, en consecuencia, no podrían ser ni convencionales, ni tampoco, quizá, tautológicas.

2. Toda interpretación de la física se ve obligada a aceptar la existencia de datos exteriores al sujeto, si se consideran exteriores los datos que el sujeto descubre mediante la experiencia y no sólo por razonamiento. Todo el mundo intenta distinguir un dato experimental de un cálculo deductivo, tanto cuando se profese, como lo hace Frank, que el realismo carece de significación, como cuando, tal como lo hace Brunschvicg se considera

que todo es juicio o, como E. Meyerson, que todos los verdaderos sabios creen en una ontología. Pero el segundo punto en el que todos los autores coinciden es el de que, por "exteriores" (en el sentido que acabamos de definir) que sean los datos físicos, es sumamente difícil disociarlos de los esquemas matemáticos que intervienen en su elaboración. Si los traducimos a nuestro lenguaje, estos dos hechos unánimemente reconocidos, equivalen a manifestar que, pese a que es más realista (en el sentido del reconocimiento del carácter exterior de los datos) que la matemática, la física, sin embargo, conduce en grados diversos, aunque a menudo muy elevados, a una asimilación de la realidad experimental a los esquemas lógico-matemáticos de la actividad del sujeto.

3. En el caso de la biología, nos encontramos ante un tipo de conocimientos al que sin duda se suele considerar, bajo una forma u otra, como más realista (en el sentido definido en 2) que la propia física. El razonamiento deductivo desempeña en biología un papel mucho menor que en física y los datos "exteriores" parecen ser más independientes del sujeto que en los campos altamente elaborados por el esquematismo matemático; este hecho es indudable, tanto si se debe a la insuficiente elaboración matemática de los datos y depende entonces del estado actual del saber biológico como si se debe a que la deducción enfrenta dificultades mayores en toda realidad en la que interviene un desarrollo histórico.

Por otra parte, se considera en general que los mecanismos de la vida condicionan a los de la vida mental y, en consecuencia, a los del conocimiento. La organización hereditaria de nuestro sistema nervioso, de nuestros órganos motores y sensoriales, constituye al mismo tiempo el punto de partida del conocimiento humano y el punto de llegada de las especies animales consideradas desde el ángulo de la adaptación psicomotriz al medio. El objeto de estudio del biólogo, en consecuencia, no se concibe sólo como un objeto independiente de la actividad de su pensamiento: constituye, por otra parte, un sujeto provisto de sensibilidad y de motricidad, es decir de caracteres cuyo análisis prepara las investigaciones propiamente psicológicas.

La biología, de este modo, manifiesta una curvatura neta en la línea del desarrollo de las ciencias. Por un lado, constituye una continuación de las ciencias físico-químicas, pero, al acentuar el carácter realista del conocimiento físico, manifiesta en menor grado la actividad del sujeto que la matemática o la propia física; sin embargo, ella vuelve a situar el punto de partida de esta actividad en el objeto como tal de sus estudios.

4. Por último, la psicología experimental y la sociología continúan a la biología. La reducción de las "conductas", que son el objeto privativo de sus análisis por oposición a la antigua psicología introspectiva, a los factores neurológicos que las condicionan, constituye uno de los factores más característicos de la explicación psicológica. Por otra parte, sin embargo, la psicología no puede dejar a un lado la conciencia, considerada no ya como el único campo o como el punto de partida de la actividad mental, sino

como uno de los aspectos de la conducta y, en especial, como un aspecto esencial de las conductas interiorizadas que constituyen las actividad del pensamiento. Ahora bien, mientras que las realidades psicoorgánicas dependen de la causalidad simple (cuyo modelo está representado por la causalidad físico-química, a la que se puede definir, tal como lo hemos visto en vol. II, cap. 5, § 10, como una atribución de las composiciones operatorias a los propios objetos), la conexión entre los hechos de conciencia tiende cada vez más, es decir, en la medida en que las conductas interiorizadas superan a las conductas externas, a asumir la forma de implicaciones propiamente dichas o conexiones directas entre operaciones. Ello no debe sorprendernos; en efecto, la causalidad es una proyección de las operaciones en los objetos, y el equivalente interior o subjetivo de la causalidad consistirá entonces en relaciones directas entre estas operaciones. No por ello, sin embargo, la comprobación del carácter implicativo de las relaciones entre los hechos de conciencia es menos importante; ello, en efecto, nos permite comprender que la estructura de todo pensamiento se orienta necesariamente en la dirección de las conexiones lógicas y por lo tanto matemáticas (tanto si se considera a estas conexiones como una simple sintaxis o como un sistema de operaciones).

Ahora bien, el carácter esencialmente activo de la vida mental, que se origina en la acción y que consiste en una interiorización progresiva de estas acciones permite poner de manifiesto el papel preponderante de las operaciones e incluso proporcionar una explicación de estas operaciones en su conjunto. Las operaciones intelectuales, en efecto, son sólo sistemas de acciones coordinadas entre sí y a las que esta coordinación misma hace reversibles. Desde este punto de vista, los "agrupamientos" lógicos y los "grupos" matemáticos elementales (números, ubicaciones y desplazamientos espaciales, etc.) aparecen como la forma de equilibrio necesaria de las acciones, hacia la que se orienta todo el desarrollo mental, en la medida en que las percepciones, los hábitos, etc., se liberan de su irreversibilidad inicial y se orientan hacia la movilidad reversible que caracteriza al acto de inteligencia.

De este modo, la psicología tiende a dar cuenta de las raíces de la lógica y de la matemática desde dos puntos de vista complementarios. Las soluciones actuales del problema de los fundamentos de la matemática, en efecto, oscilan entre dos tipos solamente: en el primero intenta explicar a las estructuras lógico-matemáticas mediante leyes psicofisiológicas de la actividad del sujeto y, en este caso, la conexión entre la psicología y la matemática intuitiva es directa. En el segundo reduce formalmente la matemática a la logística, considerada como una axiomática primera; en este segundo caso, sin embargo, la conexión entre la psicología y la lógica es igualmente clara, ya que la logística es sólo una axiomática de las estructuras del pensamiento equilibrado. El carácter esencialmente "sintáctico" que los logísticos vieneses atribuyen a la lógica señala en grado suficiente su conexión con los sistemas de implicaciones presentes en todo pensamiento, es decir en toda conducta interiorizada gracias a la utilización de los símbolos y de los signos verbales. Si, por el contrario, se considera que la

logística se basa en un sistema de operaciones, no por ello es menos neto su carácter de axiomatización de las estructuras del pensamiento equilibrado, ya que éstas consisten en mecanismos esencialmente operatorios. El carácter normativo de la lógica, por su parte, depende de la eficacia de las acciones interiorizadas en operaciones cuando se las ejecuta en común bajo la forma de cooperaciones.

De este modo, con la psicosociología o estudio del sujeto en su doble aspecto individual y social, el sistema de las ciencias tiende a cerrarse sobre sí mismo. Todo conocimiento consiste en una relación indisociable entre el sujeto y el objeto, tal que se conoce al objeto sólo a través de su asimilación a la actividad del sujeto y que, inversamente, el sujeto se conoce a sí mismo sólo por medio de sus propias acciones, es decir de sus acomodaciones al objeto; en consecuencia, no debe sorprendernos observar este círculo fundamental en el conjunto de los conocimientos que constituye el sistema total del pensamiento científico.

De este modo, el pensamiento científico se orienta en dos direcciones complementarias: conocimiento del objeto, es decir de la realidad exterior, mediante esta asimilación al sujeto representada por la matemática; la física así construida está destinada tarde o temprano a absorber a la biología en la medida en que esta reducción será posible; y conocimiento del sujeto, es decir de la organización viviente y mental, pero por medio de una reducción inversa de este sujeto al objeto efectuada gracias a los métodos físico-químicos de la biología y a los métodos organicistas de la psicología. La psicología misma está dividida entre estas dos tendencias: reducción del sujeto al objeto mediante su orientación biológica y del objeto al sujeto mediante su esfuerzo de explicación operatoria de los conceptos matemáticos y físicos.

¿Está destinada una de estas dos orientaciones de pensamiento científico a captar a la otra o ambas son necesariamente complementarias? Volveremos a discutir nuevamente este punto al término de estas conclusiones.

§ 2. El sujeto y el objeto en el plano de la acción. Este círculo de las ciencias plantea, en primer lugar, un problema psicológico: la relación del sujeto y del objeto que interviene en todo conocimiento, ¿es realmente indisociable, y por qué? El esfuerzo constante del empirismo y de algunas formas de positivismo ha sido el de intentar aprehender al objeto en sí mismo, independientemente del sujeto. El esfuerzo complementario del apriorismo y de algunas formas de psicología introspectiva (Maine de Biran, etc.) residió en el intentar aprehender al sujeto en sí mismo, como yo sustancial, causa voluntaria o fuente de las leyes eternas del pensamiento. En la actualidad, la psicología experimental está en condiciones de explicar el fracaso, probablemente irremediable, de estas dos tentativas contrarias, aunque similares.

El defecto común de estas interpretaciones, contradictorias en sus conclusiones, pero complementarias en su manera de plantear los problemas, es el de situar el comienzo de la actividad del sujeto sólo en el pensamiento

reflexivo, claro e intelectualizado; de esta forma, proceden como si toda la razón del hombre adulto, civilizado, normal, y por añadidura entregado a la enseñanza de la filosofía, estuviese contenida "en potencia" en el niño y en el feto, en el primitivo o en la jerarquía, a la que en algunos casos se considera inmóvil, de las especies vivientes. A partir de este punto de vista antigenético o insuficientemente genético, podemos representarnos esta razón completamente constituida de dos maneras: como una simple facultad de registro que permitiría aprehender al objeto en sí mismo, o como una fuente de estructuración autónoma, independiente del objeto que permitiría, de este modo, aprehender al sujeto en sí mismo.

El resultado más claro de las investigaciones genéticas, sin embargo, permite apreciar que, en el desarrollo del sujeto, el pensamiento racional constituye un punto de llegada y no de partida. A la inteligencia reflexiva y conceptual la precede la inteligencia práctica y sensoriomotriz, la que, a su vez, continúa a todo el desarrollo de la percepción y de la motricidad reunidos. Ese hecho fundamental exige una revisión de los conceptos que se formulan por lo común en forma ilegítima sobre el sujeto cognoscente y el objeto conocido. En consecuencia, el problema de la delimitación entre el sujeto y el objeto se debe plantear a partir de la acción y mucho antes de la aparición de la razón reflexiva. Sin referirnos a las adaptaciones hereditarias e instintivas, el problema epistemológico comienza a plantearse en las adaptaciones del recién nacido, en la coordinación de sus movimientos perceptuales, luego en la manipulación de los objetos que lo rodean, e incluso en la génesis de los hábitos, de las percepciones y de los actos inteligentes del animal. Por otra parte, los matemáticos han comprendido desde hace mucho tiempo que la génesis del espacio está ligada al análisis de las conductas psicomotrices. El pragmatismo, por su parte, también ha comprendido desde hace mucho tiempo las relaciones que vinculan la acción con el pensamiento; sin embargo, el carácter superficial del pragmatismo se origina en el hecho de que sólo consideró a la acción desde el punto de vista de sus resultados útiles, sin buscar el punto de partida de la coherencia lógica en la coordinación de los actos.

Ahora bien, el progreso que constituye el análisis genético del pensamiento se origina, precisamente, en el hecho de que los grandes problemas de la razón y de la explicación, como así también de la estructura lógica de la inteligencia, son desplazados de nivel; para expresarnos más correctamente, son alejados y puestos en contacto con sus fuentes al ser transpuestos del campo de la reflexión al de la acción. Que una acción, tal como la conducta mediante la que el niño de diez a doce meses busca un objeto desaparecido teniendo en cuenta sus sucesivos desplazamientos visibles, pueda ser generalizada a una serie de situaciones nuevas y coordinada a otras acciones sólo revela efectivamente la consecuencia capital de que sí existe un esquematismo de la acción (o de la inteligencia sensoriomotriz), que preanuncia el esquematismo lógico del pensamiento y que se le asemeja desde el punto de vista funcional (sin que naturalmente sea similar desde el punto de vista estructural). En consecuencia, todos los problemas epistemológicos de las relaciones entre el sujeto y el objeto se plantean ya en el plano de la acción,

que, al igual que el pensamiento, supone una coordinación interna, es decir una lógica y una adaptación a sus objetivos, es decir una conducta de experimentación.

Por lo tanto, la creencia de que el hecho de recurrir a la acción conduce necesariamente al empirismo constituye una ilusión total que se debe imputar al pragmatismo; en efecto, la acción, al igual que el pensamiento, puede estar determinada desde el interior, mediante un funcionamiento interno que constituiría un *ipse actus* comparable al *ipse intellectus* que Leibniz contrapone al sensualismo, y también puede ser orientada desde afuera por la situación exterior. Esta ilusión característica de la interpretación empirista de la acción fue mantenida en una forma más sofisticada por el bergsonismo: para expresarnos más correctamente quizá deberíamos decir que ella no fue disipada por la oposición artificial que Bergson consideró entre la acción ejercida sobre los objetos materiales, formadora de la inteligencia, y la acción instintiva, origen de la intuición: en realidad, la acción es una, las raíces de todas las acciones se sitúan en un substrato de coordinación refleja u orgánica que constituye su aspecto instintivo y que se muestra (incluso en el caso de los instintos más rígidos de los animales) en manifestaciones exteriores susceptibles de acomodaciones más o menos elásticas. En consecuencia, no debemos contentarnos con admitir, como lo hace Bergson, que la acción ejercida sobre los sólidos supone una lógica y una matemática por preadaptación del órgano a su función: en contra de esta filosofía debemos afirmar, como la psicología, que las raíces del mecanismo de la razón se sitúan en los mecanismos del organismo viviente; en efecto, la acción que constituye el comienzo de la vida mental (la acción bajo sus formas instintivas al igual que inteligentes) comporta ya una lógica, no por estar orientada hacia el manejo de algunos objetos, sino debido a que es susceptible de coordinaciones, de generalizaciones y de todo un esquematismo que supone el equivalente funcional de clasificaciones, de relación e incluso de cuantificaciones diversas.

Ahora bien, el análisis epistemológico de la acción conduce al mismo tiempo a oponerse a las interpretaciones empiristas, que subordinan el sujeto a los objetos, y a todas las interpretaciones que considerarían que el sujeto es una fuente independiente o absoluta de conocimiento.

La relación entre el sujeto y los objetos, que interviene en la acción, es en efecto irreductible al esquema empirista. Ello se debe a la causa esencial que reside en el hecho de que los objetos sobre los que la acción se ejerce son incorporados siempre a un esquema de acciones anteriores que desempeña el papel funcional de una especie de concepto motor susceptible de generalizaciones variadas. Por ser de carácter reflejo, las acciones más primitivas suponen ya esquemas semejantes, aunque hereditarios. Estos esquemas se diferencian luego por incorporación de nuevos elementos adquiridos en contacto con la experiencia (pero no sólo bajo su presión); ello determina la construcción de esquemas sensoriomotores ampliados y cada vez más complejos. La inteligencia sensoriomotriz constituye entonces el funcionamiento móvil de tales esquemas, susceptibles de coordinaciones bajo formas de medios y de objetivos y de toda una estructuración del objeto,

del espacio, de la causalidad y de la sucesión temporal. En consecuencia, desde el reflejo hasta la inteligencia sensoriomotriz, toda acción presenta necesariamente dos polos indisociables: una asimilación de la situación presente, es decir de los objetos sobre los que la conducta actúa, a los esquemas anteriores y más o menos organizados de la acción, y una acomodación de estos esquemas a los nuevos objetos que dan origen a la acción en curso. Este factor funcional permanente de asimilación sensoriomotriz determina que los mecanismos de la acción sean incompatibles con la interpretación empirista, ya que el objeto nunca es percibido ni aprehendido en sí mismo sino en relación con la organización previa (hereditaria o parcialmente adquirida) de las acciones del sujeto. Por otra parte, e inversamente, la asimilación pura no existe e incluso los reflejos o los instintos exigen para subsistir un *mínimum* de ejercicio, lo que prueba que los esquemas asimilatorios operan sólo por el intermedio de una acomodación a los objetos más o menos diferenciada.

Podemos observar entonces que el carácter originalmente activo de la inteligencia no habla en favor del empirismo de la experiencia anterior; ello se debe tanto al carácter endógeno de las maduraciones neurológicas, que hacen posible la superposición de los diferentes niveles de actividad, como al carácter asimilatorio de todo esquema de acciones (incluso si se lo adquiere por diferenciación de las conductas en función de las nuevas situaciones experimentales). Sin embargo, y recíprocamente, podemos observar que el conocimiento que emana de la acción no se origina en absoluto en una "experiencia interior" susceptible de permitir que el sujeto se aprehenda en forma directa, como sustancia, causa, o fuente de conexiones a priori.

La primera razón que se opone a que interpretemos la primacía de la acción por medio del juego de una experiencia interna se debe a que el esquematismo o las coordinaciones de las acciones orientan a éstas de la misma manera en que las formas del pensamiento condicionan sus contenidos. Ahora bien, no tenemos una experiencia interior inmediata del funcionamiento de nuestro pensamiento; sólo cuando organizamos al universo logramos descubrir las leyes racionales a las que hemos obedecido, es decir, cuando aplicamos este pensamiento a una serie indefinida de problemas planteados por los objetos exteriores y lo logramos por medio del análisis de los resultados obtenidos, o sea, a posteriori y reflexivamente. De la misma forma, la acción está orientada hacia el exterior y, en un comienzo y sin ninguna duda, el sujeto que actúa no tiene conciencia alguna de las coordinaciones internas que guían su acción y le imponen su esquematismo. Todos los argumentos que se oponen a la invocación de una especie de experiencia interior y que favorecen el análisis reflexivo opuesto a la lectura introspectiva, en el conocimiento que logramos sobre el pensamiento racional, valen entonces a fortiori en el caso de la epistemología de la acción; la única diferencia sería que el análisis reflexivo es precisamente imposible en el plano sensoriomotor y que, en consecuencia, el esquematismo coordinador de los actos se mantiene inconsciente durante un lapso mucho mayor que el del pensamiento.

Sin embargo, esto no es todo y una segunda causa refuerza a esta última. No cabe duda alguna de que durante todos los estadios sensorio-motores elementales el sujeto como tal no tiene conciencia de sí mismo como sujeto. Ello se debe a que la toma de conciencia es centrípeta y no centrífuga, es decir que se remonta desde los resultados de la acción o del pensamiento hasta las coordinaciones que permitieron obtenerlos, sin que la conciencia parta de este esquematismo mismo. Hace ya mucho tiempo que la psicología experimental renunció a la creencia de que todo estado de conciencia está ligado necesariamente a una conciencia del yo y que abandonó las hipótesis de Maine de Biran que afirmaban que el esfuerzo intencional más primitivo proporcionaría al sujeto simultáneamente la posibilidad de descubrirse como yo y de tomar conciencia de su propia voluntad. En la actualidad, por el contrario, sabemos que es poco probable que el bebé tenga conciencia de su yo en una edad en la que, sin embargo, ya aprende a actuar sobre los objetos. Tal como lo afirmó J. M. Baldwin, es probable que la conciencia primitiva sea indiferenciada o "adualística", es decir que sitúe todo en un único plano sin distingnir un polo exterior u objetivo y un polo interior o subjetivo. En consecuencia, y en primer lugar, ella aprehende sólo la superficie de las cosas y la superficie del yo, si se nos permite la expresión, es decir, precisamente, la zona de unión entre la acción y su meta. Después, aunque en forma muy lenta y laboriosa, construye la idea de sí misma al propio tiempo que organiza al mundo de los objetos exteriores, es decir espacializando y objetivando a éste a partir de un estado de fenomenismo sin objetos: entonces, las construcciones del universo exterior y del universo interior, o del objeto y del yo, son correlativas y se originan en la organización de las acciones.

Por lo tanto, es tan contradictorio con lo que sabemos sobre el mecanismo de la acción considerar que el sujeto se descubre directamente por experiencia interior como atribuirle un conocimiento inmediato de los objetos exteriores. El conocimiento que el sujeto logra sobre sí mismo se construye exactamente de la misma forma en que se constituye el conocimiento de los objetos sobre los que su acción se efectúa: es fácil observar que ello se produce en toda edad, pero con la complicación de que a los objetos de la acción individual se les agrega con rapidez la persona de los otros cuya opinión sobre el sujeto considerado condiciona, además, su conciencia del yo. Sin embargo, y una vez que hemos señalado el papel que le incumbe a esta reverberación social, debemos señalar que la conciencia del yo es el producto de una elaboración que se puede comparar con toda precisión con la estructuración del universo externo: de este modo, el tiempo interior o duración propia se organiza gracias a un esquematismo paralelo al que permite construir el tiempo físico (vol. II, cap. 1, §§ 2-3), la causalidad del cuerpo propio se descubre como uno de los cuerpos ajenos, la permanencia sustancial del yo es una simple hipótesis construida por analogía con la de la materia, etcétera.

A partir de estos múltiples hechos se manifiestan claramente dos conclusiones. La primera es la de que ya a partir del plano de la acción la relación del sujeto con los objetos es indisociable. Toda acción supone un

esquematismo y una coordinación con las otras acciones, a través de los cuales se manifiesta la actividad del sujeto: en consecuencia, éste no sufre en forma pasiva la incitación de los objetos exteriores ni tampoco moldea de manera automática las formas de su acción en los caracteres de estos objetos. De este modo, el objeto nunca es conocido en sí mismo, sino que siempre es asimilado a esquemas que condicionan su conocimiento. Inversamente, sin embargo, este esquematismo y estas coordinaciones nunca son completamente independientes del objeto. Cuando se trata de mecanismos hereditarios, existe una adaptación al objeto de acuerdo con un mecanismo que la biología no conoce aún. Cuando se trata de mecanismos adquiridos, la experiencia desempeña un papel indispensable bajo la forma de una acomodación de los esquemas asimilatorios a los objetos diversos y a las nuevas circunstancias. En consecuencia, la asimilación y la acomodación nunca intervienen una sin la otra. Este es el hecho fundamental y, por lo tanto, es imposible trazar, en el seno de la totalidad constituida por las acciones de un sujeto, una frontera permanente entre lo que depende de su actividad propia y lo que corresponde a los objetos exteriores.

Sin embargo, y pese a que estas fronteras inmutables no existen, poco a poco surge una delimitación gracias, precisamente, a la doble construcción del universo de los objetos y del universo interior del sujeto. Esta es la segunda conclusión que deriva a partir de lo que precede: la diferenciación de estos dos universos se debe a dos tipos de construcciones solidarias.

Por un lado, existe una elaboración de un universo objetivo. Los datos de la experiencia son asimilados en un comienzo al esquema de la actividad propia, pero cuanto más se multiplican y agilizan las coordinaciones entre las acciones, más se descentraliza esta asimilación egocéntrica en favor de una asimilación al sistema de las relaciones originadas en estas coordinaciones. En otras palabras, existe una objetivación de lo real en la medida en que las cosas no son ya asimiladas a tal o cual acción particular, sino a la coordinación entera de las acciones. Esta coordinación, en consecuencia, y a partir del plano de la acción, constituye un instrumento de descentralización comparable con lo que la deducción representa en el plano del pensamiento: esto se comprueba a partir de la construcción del objeto permanente y del espacio exterior que, a su vez, comprende el cuerpo propio del sujeto como objeto entre otros. Y este proceso se continúa en el plano del pensamiento, sobre el que los objetos, después de haber sido sin más asimilados al yo o a sus formas particulares de actuar (en lo que se origina el finalismo, el animismo, la idea de la fuerza sustancial, etc.), son asimilados luego a las operaciones como tales del pensamiento; es decir, a la deducción lógico-matemática que permite descentralizar al universo en relación con el yo. De este modo, el objeto es conocido siempre por medio del sujeto, tanto cuando se trata de la acción o del pensamiento egocéntrico de los comienzos o de la coordinación de las acciones y de la deducción operatoria descentralizados a medida que se organizan los esquemas prácticos o intelectuales.

Por otra parte, sin embargo, se produce una construcción de un universo interno, es decir del conocimiento que el sujeto logra sobre sí

mismo. Ahora bien, simétricamente con lo que acabamos de señalar, el sujeto se descubre o más precisamente se construye a sí mismo mediante el conocimiento que posee sobre los objetos, de la misma forma en que elabora a los objetos por intermedio de la actividad práctica u operatoria. No existe una experiencia interior inmediata y tampoco existen experiencias externas directas. El yo se conoce o, para ser más precisos, se elabora sólo mediante esquemas que construye en función de los objetos exteriores. Acabamos de observarlo en el plano de las acciones iniciales. En el punto de partida del pensamiento se puede observar este proceso a través del hecho de que el sujeto materializa sus propias actividades mentales de igual forma en que anima la realidad material exterior: ello da lugar a las creencias en la materialidad de las imágenes soñadas, de los nombres, de las palabras, del pensamiento concebido como un hálito, etc.; en ello se origina también el espiritualismo, que es un materialismo vuelto sobre sí mismo, que atribuye al espíritu la sustancialidad y la causalidad que caracterizan a los objetos físicos. Sin embargo, de la misma forma en que la asimilación de los objetos a la acción propia es reemplazada luego en el plano del pensamiento científico por una asimilación de lo real a las operaciones deductivas, la asimilación del espíritu a la materia exterior, que caracteriza al pensamiento prelógico, es reemplazada, en el campo de los conocimientos científicos, por una reducción de las actividades mentales del sujeto a las actividades orgánicas. De este modo, y en cierto sentido, la psicología experimental sigue haciendo depender al sujeto de la realidad física, pero desde el interior y por intermedio del sistema nervioso, en lugar de basarse en una imaginación materialista inspirada en forma directa en el medio exterior. Por otra parte, cuanto más éxito tiene la psicología en este esfuerzo mejor logra diferenciar los caracteres específicos del conocimiento de los que corresponden al cuerpo. El conocimiento es implicatorio y no causal y explica, de este modo la construcción de los esquemas operatorios que sirven para organizar simultáneamente el mundo exterior de los objetos y el mundo interior de los valores así como los entes lógicos y matemáticos; sin embargo, en un primer momento el sujeto conoce estos esquemas operatorios sólo a través de sus aplicaciones al objeto y en tanto que, por así decirlo, proyectados en él. Sólo en un momento posterior ellos dan lugar a un conocimiento reflexivo progresivamente desligado de la experiencia.

De este modo, en todos los niveles del conocimiento y ya a partir del plano de la acción elemental, el objeto es conocido sólo a través del sujeto y el sujeto se conoce sólo por intermedio del objeto. Entonces, el círculo de las ciencias depende en un primer momento del círculo del sujeto y del objeto: estos dos tipos de conocimientos se construyen correlativa y circularmente; el círculo inicial se extiende gradualmente hasta el de los conocimientos científicos. Ello se debe a que ninguna experiencia inmediata nos proporciona el conocimiento ni de las cosas ni del yo (considerado como sujeto pensante diferente de los puntos de aplicación de su pensamiento).

§ 3. El sujeto y el objeto en el pensamiento científico. Cuando la acción se interioriza en pensamiento, por intermedio de los símbolos eidéticos y de los signos verbales, la relación indisociable de la asimilación y de la acomodación se presenta, en un primer momento y como acabamos de verlo, bajo la forma de una asimilación simplemente egocéntrica (o sociocéntrica y antropomórfica en general) y de una acomodación esencialmente fenoménica. El desarrollo intelectual conduce desde el egocentrismo y desde el fenomenismo, herederos de la inteligencia práctica inicial, al pensamiento científico; este desarrollo se caracteriza por el hecho de efectuar una descentralización cada vez mayor gracias a la coordinación progresiva de acciones mentalizadas mediante el simbolismo individual y colectivo: estas acciones interiorizadas son entonces "agrupadas" bajo formas de operaciones reversibles y susceptibles de ser compuestas entre sí. Esta descentralización de los sistemas operatorios en relación con el yo permite la objetivación gradual del mundo exterior y conduce a situar el punto de vista propio como perspectiva particular entre otras posibles. De este modo, la actividad egocéntrica del yo es rectificada; sin embargo, el sujeto es más activo, ya que su actividad operatoria conduce a la elaboración de los fenómenos bajo la forma de un mundo exterior a él. Recíprocamente, el funcionamiento del yo muestra tarde o temprano estar condicionado por los factores fisiológicos que, por su parte, dependen del conjunto de los objetos físicos; mientras tanto, por su parte, la actividad operatoria que emana del sujeto se libera del egocentrismo y del fenomenismo reunidos y el cuerpo propio se convierte en un objeto entre otros que se considera sometido al conjunto de las interacciones causales que constituyen el universo.

Ello determina que en todas las formas del pensamiento científico, el sujeto y el objeto estén indisociablemente unidos, aunque los modos de interdependencia varían en forma notable según los tipos de disciplinas en juego.

1. En el campo de la lógica y de la matemática, la actividad operatoria del sujeto parece ser la única en juego, independientemente de todo elemento experimental tomado del objeto. Ya hemos visto a menudo que ello se debe a que el espacio, al igual que el número y la lógica de las clases o de las relaciones o también de las proposiciones recurren sólo a la coordinación de las acciones u operaciones efectuadas sobre objetos cualesquiera; es decir, a los aspectos más generales de la acción, por oposición a los de las acciones específicas coordinadas entre sí gracias a estas estructuras de conjunto. En consecuencia, y contrariamente a lo que se suele afirmar, los entes matemáticos no se originan en una abstracción a partir de los objetos, sino, por el contrario, en una abstracción efectuada en el seno de las acciones como tales. Las acciones de reunir, ordenar, desplazar, etc., son más generales que las de pesar, empujar, etc., porque ellas entran en juego en la coordinación de todas las acciones particulares y participan en cada una de ellas como factor coordinador: en consecuencia, la abstracción que engendra los entes lógicos y matemáticos se realiza en el interior de la acción como tal y no en el seno de las propiedades extraídas del objeto. Existen, de este modo, dos tipos de abstracción: una es relativa a las opera-

ciones del sujeto y la otra al objeto. Sólo la primera interviene en forma sistemática en matemática; la segunda puede agregársele en forma ocasional, pero actúa entonces sólo como un estímulo que favorece la renovación de la primera (que hubiese podido prescindir de él).

Sin embargo, cuando hablamos de abstracción a partir de las acciones u operaciones, ello no significa en absoluto que las acciones del sujeto sean tratadas como objetos y que se tome simplemente de ellos los caracteres más generales, tal como puede hacerse en relación con los cuerpos físicos. El sujeto toma los elementos a partir de los cuales elaborará luego las construcciones generalizadoras ulteriores en el interior y en el transcurso de la acción que se aplica a los objetos y lo hace mediante un proceso de diferenciación gradual. Se puede observar entonces que el sujeto elabora el esquematismo más profundo de la coordinación de sus acciones a través de la formulación de las leyes más generales del universo, gracias a la aplicación de sus operaciones a los objetos.

Esta construcción operatoria por abstracción a partir de la acción no consiste entonces en absoluto en una "experiencia interior" (véase § 2): se trata de una construcción, es decir de una coordinación necesaria para la experiencia y no de una simple lectura. Sin duda, antes de que las estructuras operatorias se realicen por completo por equilibración de su proceso formador, el sujeto tantea y experimenta sin cesar: pero se trata de experiencias cuyo resultado concierne a la coordinación de sus propias acciones y no a las propiedades del objeto; se trata entonces de las experiencias que el sujeto realiza sobre sí mismo por intermedio de las cosas, sin que se pueda hablar ni de experiencias internas ni de experiencias físicas.

De este modo, se puede observar que la matemática y la lógica son el producto de la actividad del sujeto; cabe preguntarse, sin embargo, si el objeto no desempeña algún papel en ellas, lo que equivaldria a afirmar que la matemática constituye una asimilación sin acomodación, o, para decirlo de otra manera, una incorporación del objeto al sujeto sin acción recíproca del objeto sobre el sujeto. Dos tipos de hechos se oponen a una interpretación como ésta y restituyen el papel del objeto en la constitución de las operaciones lógico-matemáticas.

El primero es el de que la lógica y la matemática se acomodan al universo en forma permanente; ello quiere decir que nunca se puede observar un hecho que se encuentre en contradicción con las verdades lógicas o matemáticas (cuando aparentemente se manifiesta, se lo reestructura de inmediato bajo una forma compatible con las operaciones lógico-matemáticas): a su respecto, en consecuencia, se debe admitir una acomodación general al objeto, por oposición a las acomodaciones particulares que caracterizan a las verdades físicas. Si, como lo dice Gonseth, la lógica es "una física del objeto cualquiera", ello se debe a que, en primer lugar, es una acción sobre el objeto cualquiera, es decir, una acción acomodada en forma general. De la misma manera en que la biología distingue las acomodaciones individuales variables y las adaptaciones hereditarias estables, cabe preguntarse si esta acomodación general es el producto de una relación actual con

el objeto, es decir de una relación originada en una experiencia presente con el objeto, o si depende de otras relaciones con éste.

En este punto interviene èl segundo conjunto de hechos. Si la lógica y la matemática se construyen mediante elementos abstraídos de las coordinaciones de la acción, se debe admitir entonces que esta abstracción o diferenciación actúa incluso en el seno de las coordinaciones hereditarias: en efecto, en su origen, los mecanismos coordinadores de la acción dependen de coordinaciones reflejas e instintivas. Como es natural, ello no nos lleva a afirmar que la lógica o la matemática sean innatas o preformadas; muy por el contrario, el análisis genético demuestra que se construyen, e incluso que lo hacen en una forma mucho más gradual de lo que se solía pensar; ello significa, por el contrario, que los materiales de esta construcción, o mejor de esta serie o de este encaje de construcciones consecutivas, remontan sucesivamente por abstracción o diferenciación regresiva hasta las coordinaciones más elementales y, en consecuencia, más orgánicas. En todos los niveles del desarrollo mental, en efecto, y tanto en el animal como en el hombre, actúa una coordinación de las conductas y de los movimientos cuyo esquematismo señala la presencia de clasificaciones (discriminaciones de los objetos), de orden (sucesión de los medios y de los objetivos) y de cuantificaciones (intensidad de las acciones y extensión de su campo de aplicación). Es evidente, entonces, que en toda coordinación de las conductas vivientes se puede observar una cierta lógica y una cierta matemática, incluso si esta lógica y esta matemática son tan intraducibles en nuestras estructuras operatorias humanas como heterogéneas las "formas" orgánicas de los protozoarios a la morfología de los vertebrados superiores.

Por otra parte, el concepto de los factores hereditarios característicos de la coordinación de las acciones se debe utilizar sólo con muchas precauciones; en efecto, los sentidos de la palabra herencia son múltiples y, sobre todo, ignoramos todo sobre los mecanismos de la herencia general que deberíamos mencionar aquí. Sabemos, en efecto, que existen dos tipos de caracteres hereditarios, y que entre ambos existe incluso un número indefinido de grados jerárquicos. Por un lado, la biología distingue la "herencia especial", única conocida en sus modos de transmisión (ligados a las localizaciones cromosómicas) y que determina los caracteres particulares de los linajes; por el otro, la "herencia general" cuya localización es probablemente citoplasmática, pero que conocemos muy poco: esta última es la que realiza la transmisión de los caracteres generales de los géneros, familias, etc., incluyendo los de la vida y es ella, en consecuencia, la que interviene en la continuidad de las coordinaciones esenciales de la conducta.

Si intentamos aplicar esta distinción a la matemática, se puede observar, de este modo, que los caracteres hereditarios "especiales", si existen en este campo, pueden actuar sólo en un sentido restrictivo o limitativo, mientras que los factores de coordinación general se relacionarían con la herencia de las formas no específicamente humanas. Consideremos un ejemplo hipotético de la primera categoría; no es imposible que en el carácter restringido de la intuición geométrica humana, que se limita al espacio euclidiano tridimensional, intervenga algún factor de herencia

espacial. En efecto, contrariamente al razonamiento geométrico que se efectúa tanto en *n* dimensiones como en tres y tanto sobre los espacios no euclidianos o no arquimedianos como en nuestro espacio intuitivo corriente, este último es esencialmente limitado. Sin duda, la experiencia es la que nos enseñó que el espacio físico de los objetos perceptibles en nuestra escala de observación se limita a tres dimensiones y presenta caracteres prácticamente euclidianos. Pero cabe preguntarse por qué nuestra intuición (por oposición al razonamiento) no puede imaginar otras figuras y "verlas" en cuatro o *n* dimensiones. Ello se relaciona sin duda con la influencia de nuestros órganos, ligada a la herencia especial de la especie humana o de los vertebrados superiores. Se comprende entonces en qué aspecto esta herencia posible es esencialmente limitativa. Por el contrario, en la medida en que la construcción del espacio en general, así como la del número o de la lógica, utilizan materiales logrados mediante abstracción en las coordinaciones generales de la acción, estos elementos remontan entonces hasta los caracteres transmitidos por la herencia general y no ya especial: es decir, en realidad, hasta los mecanismos morfogenéticos comunes que determinan la conducta de los seres vivientes.

Tomemos como ejemplo la idea de "grupo". Sabemos que Poincaré la consideraba innata, lo que equivaldría a afirmar que existe en estado preformado en estructuras hereditarias (especiales o generales). Esta interpretación se opone a los hechos de orden psicogenético, ya que el análisis del desarrollo mental demuestra que se trata de una idea ligada al equilibrio necesario de las acciones y de las operaciones, pero final y no inicial. Sin embargo, y pese a que la estructura del grupo no es innata, de todas maneras, desde el punto de vista funcional sus caracteres de transitividad, de reversibilidad, de asociatividad y de identidad corresponden a aspectos muy generales de la conducta psicomotriz: nos referimos a la coordinación de los movimientos, el retorno, el rodeo y la conservación de algunos elementos. Además, el conjunto de las operaciones de un grupo, pese a ser indefinidamente móvil, constituye un sistema cerrado sobre sí mismo: ahora bien, una vez más, desde el punto de vista mental, este carácter estructural corresponde al aspecto de ciclo, mucho más restringido y mucho menos móvil pero igualmente cerrado que se observa en toda organización motriz (incluso en los ritmos elementales). En consecuencia, no es absurdo pensar que la idea fundamental del grupo, fuente común del espacio y de número y que opera ya bajo una forma incompleta en los agrupamientos lógicos, constituye una estructuración refinada y tardía pero cuyos materiales (es decir los elementos de su funcionamiento) son extraídos de las coordinaciones generales más comunes a las formas orgánicas y mentales, y encuentran su estado de equilibrio final en esta estructura de grupo.

En consecuencia, si, como hemos visto, la lógica y la matemática no se originan en una acción de los objetos exteriores sobre los que el sujeto experimenta individualmente, éste se adaptaría al objeto del siguiente modo: por intermedio de su organización psicobiológica, en la medida en que las coordinaciones elementales que dan origen a las construcciones sensoriomotrices y luego operatorias reflejan el funcionamiento del orga-

nismo: al estar éste ligado a la realidad física por su naturaleza interna y no sólo por la vía de intercambio externo, la relación específicamente lógico-matemática del sujeto con lo real, en consecuencia, emanaría en última instancia de las relaciones de la organización viviente con las estructuras físico-químicas.

2. El conocimiento físico, por su parte, señala una interdependencia entre el sujeto y el objeto originada en un intercambio directo y externo y no ya interior al organismo: éste consiste en una acomodación de las acciones del sujeto a los datos de la experiencia y asimilación del objeto a los esquemas lógico-matemáticos del sujeto. El conocimiento físico procede entonces mediante la abstracción a partir del objeto; pero esta abstracción se origina en acciones especializadas del sujeto, es decir en acciones diferenciadas por acomodaciones a los caracteres del objeto y asume, en consecuencia, necesariamente, una forma lógico-matemática; en efecto las acciones particulares dan lugar a un conocimiento sólo cuando están coordinadas entre sí y cuando esta coordinación, por su propia naturaleza, es lógico-matemática. En consecuencia, la causalidad física es sólo una coordinación operatoria, análoga a la que utiliza el sujeto para agrupar sus propias operaciones, pero atribuida al objeto por asimilación de las transformaciones objetivas a las transformaciones operatorias. A ello se debe que la objetividad extrínseca característica del conocimiento científico corresponda en forma tan exacta a la "objetividad intrínseca" de la matemática: ambas, en efecto, se originan en un intercambio íntimo y continuo entre el sujeto y el objeto. En el caso de la física, esta interpretación se realiza por contacto directo y exterior; en el caso de las estructuras lógico-matemáticas (como acabamos de recordarlo en el punto 1), ella se efectúa, por el contrario, en el interior del sujeto. Existen incluso dos regiones en las que estos dos tipos de objetividad tienden a confluir. Por un lado, en el transcurso de las construcciones lógico-matemáticas el espacio real o físico y el espacio matemático de las coordinaciones de la acción son muy isomorfos a nuestra escala de observación; ello determina que a menudo la abstracción a partir del objeto interfiere con la abstracción a partir de las acciones u operaciones; por lo tanto, la elaboración del espacio señala un doble intercambio paralelo entre el sujeto mental y el objeto material. Uno de ellos es exterior al sujeto y constituye entonces, por definición, un conocimiento físico, y el otro interior a la organización psicofisiológica y constituye así un conocimiento lógico-matemático. Por otra parte, cuando las leyes físicas alcanzan un cierto grado de generalidad o corresponden a fenómenos de escala demasiado grande o demasiado pequeña, la indisociación entre la experiencia y la actividad efectiva u operatoria del sujeto es tan estrecha que las leyes tienden a confundirse con los esquemas matemáticos necesarios para su estructuración; ello reúne a los dos tipos de objetividad en una mezcla en la que no se puede aislar la parte que le corresponde a cada una.

3. El conocimiento biológico comporta un tercer tipo de relación entre el sujeto y el objeto. Por un lado, y pese a que en él, como hemos señalado,

la actividad del sujeto se reduce a un *mínimum*, de todas formas ella es real: en efecto, la forma más elemental de conocimiento biológico, la clasificación sistemática de las especies, consiste en agrupamientos aditivos de clases o de relaciones. También, el análisis característico de la anatomía comparada consiste en agrupamientos multiplicativos de carácter igualmente operatorio, aunque cualitativo o lógico. A fortiori, lo mismo sucede en el caso de las teorías de la evolución y de la herencia que completan esta estructuración lógica mediante una combinatoria probabilística relacionada con las variaciones y las transmisiones. Por último, en la medida en que la biología recurre a la físico-química, todo el mecanismo del conocimiento físico se extiende entonces a lo viviente, lo que refuerza la parte de actividad deductiva y hace indispensable la asimilación matemática de los datos. Ahora bien, el organismo viviente, objeto de la biología, es también, por su parte, la fuente de la vida mental y de la actividad del sujeto, en el sentido más amplio del término. Se puede observar entonces qué forma asume en biología la relación del sujeto con el objeto y, sobre todo, la forma que podría asumir si la explicación físico-química continuase sus progresos en fisiología y si razones más sólidas que aquellas de que disponemos en la actualidad apoyasen la hipótesis de una conexión entre las coordinaciones lógico-matemáticas y la organización o la morfogénesis vitales. Ya en el estado actual de los problemas el conocimiento biológico comporta una doble relación entre el sujeto y el objeto: la relación inherente al espíritu del biólogo, teniendo en cuenta el objeto que estudia, y la relación entre este objeto considerado como sujeto (para decirlo de otro modo, el organismo viviente) y los obstáculos que este sujeto debe enfrentar (para decirlo de otro modo, el medio exterior del organismo). Supongamos entonces un doble progreso en la explicación físico-química de la vida (o sea en la reducción de lo biológico a las estructuras físicas) y en la explicación fisiológica de la vida mental (para decirlo de otro modo, en la reducción de las coordinaciones lógico-matemáticas a las estructuras orgánicas). En primer lugar, las leyes físico-químicas susceptibles de abarcar simultáneamente lo vital y lo inanimado serían entonces, sin duda, leyes microfísicas, pero más generales que las leyes que se conocen en la actualidad: ellas supondrían en consecuencia una actividad del sujeto biólogo superior aún a la que muestra nuestro conocimiento físico actual. En segundo lugar, las formas de organización comunes a las estructuras orgánicas y a las coordinaciones conscientes, mostrarían, recíprocamente, que la actividad del sujeto viviente depende en mayor grado del medio físico-químico interno de lo que se considera en la actualidad. De este modo, la doble relación entre el sujeto y el objeto que el conocimiento biológico afirma ya en la actualidad sería mucho más estrecha, en el sentido de una especie de intercambio recíproco: en efecto, el papel de la deducción, que se incrementa con el éxito de las explicaciones físico-químicas u orgánicas, reforzaría la interdependencia del sujeto y del objeto en todos los casos en que se pusiese el acento en uno de los términos a expensas del otro; en efecto, el espíritu del sociólogo capaz de construcción deductiva debería ser integrado, a

título de caso particular, en las actividades mentales características de la organización viviente que se intenta explicar.

4. Por último, las relaciones entre el sujeto y el objeto son aún mucho más complejas en el terreno de la psicología y de la sociología. En estos casos, el objeto es la persona del otro; en efecto, no puede existir una ciencia psicológica y menos aún sociológica que utilice sólo un método de introspección. Pero al ser el otro un objeto de estudio en tanto que constituye un sujeto de conocimiento, ello determina que la investigación del psicólogo suponga una parte necesaria de asimilación a él mismo, que el psicólogo logra descentralizar y acompañar con una acomodación suficiente, pero que bajo todas sus formas sigue siendo una asimilación (incluso en los conductistas y en los psicorreflexólogos que bautizan con nuevos nombres a las conductas conscientes para hacer creer que ignoran este aspecto de conciencia). Esto es lo que determina que la psicología animal sea tan difícil, pero también tan instructiva; en efecto, si pudiésemos situarnos en el punto de vista de una hormiga, conservando al mismo tiempo el del hombre, podríamos hallar sin duda la clave del problema del conocimiento.

Al igual que en física y que en biología, en psicosociología el conocimiento del objeto se basa en la unión necesaria de una asimilación deductiva en diversos grados y de una acomodación a la experiencia; por lo tanto, en dicho campo, al igual que en los otros, existen sólo un sujeto y un objeto indisociables. Sin embargo, esta relación exterior del sujeto y del objeto se hace más compleja en psicología debido a la acción de una nueva relación, comparable con la que hemos observado a propósito del conocimiento matemático: en efecto, en este campo, la actividad del sujeto (tanto cuanto se trata del sujeto, objeto del conocimiento psicológico como del sujeto como psicólogo) está condicionada además por un objeto interior a él y origen de sus conductas; nos referimos al cuerpo, condición de las coordinaciones mentales propias y único aspecto perceptible de las conductas del otro. La existencia de esta relación interna entre el sujeto y el objeto, que se agrega a la relación exterior habitual, dio lugar a un método específico de investigaciones, cuyo equilibrio se realiza mediante la repartición discutida en el capítulo 3. Por un lado, la explicación psicofisiológica tiende a una reducción de las actividades mentales a los factores orgánicos que dependen del objeto biológico en general. Por otra parte, los hechos de conciencia se reducen esencialmente a preimplicaciones o a implicaciones propiamente dichas; por lo tanto, el otro polo de la psicología consiste en un análisis de las preoperaciones y de las operaciones, que se pueden conciliar tanto mejor con la psicología de la conducta cuanto que, por otra parte, estas operaciones son acciones mentalizadas gracias a las imágenes y a los signos que permiten efectuarlas simbólicamente; este análisis permite explicar entonces la construcción de las operaciones lógico-matemáticas y realiza así la conexión entre el conocimiento psicológico y el conocimiento lógico y matemático.

Desde un extremo al otro del campo de las ciencias, o más bien en cada uno de los sectores del círculo que ellas describen, se observa entonces

la misma relación indisociable entre el sujeto y el objeto, aunque bajo formas variadas. Esta relación parece distenderse en algunas regiones; por ejemplo en matemática, o en el campo en el que parece primar el sujeto, y en biología, donde el objeto se desliga particularmente del sujeto; la relación sin embargo, se profundiza en todas las regiones límites, hasta hacerse inextricable en algunas partes de la física y elevarse a la segunda potencia en psicología.

§ 4. CONSTRUCCIÓN Y REFLEXIÓN. Una de las causas de la diversidad de los tipos de relaciones entre el sujeto y el objeto reside en el hecho de que en algunos campos estos dos términos se presentan bajo una forma estática; por ejemplo, en matemática, donde el sujeto podría (y ha ocurrido) ser comparado con una inteligencia eterna, o en algunos sectores de la física, en los que el sujeto parece independiente de toda historia; en otros campos, por el contrario, un desarrollo histórico interviene en diversos grados: este devenir, que es ya evidente en termodinámica, domina a la biología en su totalidad (aunque en menor grado en fisiología) así como a las disciplinas psicológicas y sociológicas.

Ahora bien, todo conocimiento histórico y toda teoría genética presenta una dificultad particular. Ya lo hemos observado en relación con las teorías biológicas de la evolución (capítulo 2); pero esta dificultad aumenta más en los sectores de la psicología y de la sociología que estudian el desarrollo mental o histórico. En consecuencia, se la puede observar en epistemología genética, y en especial en la hipótesis que formulamos en esta obra sobre una filiación circular de las ciencias. El problema se relaciona en parte con la idea de desarrollo: el estado B que procede del estado A, ya está preformado en A, lo que reduce entonces la evolución a una simple apariencia, o es esencialmente diferente de A, lo que determina que la filiación sea ilusoria, exija la intervención de realidades nuevas y contradice de este modo, una vez más, la idea de evolución. Ahora bien, cuando creemos percibir en el organismo las raíces de la coordinación intelectual, o simplemente en la acción el punto de partida del pensamiento operatorio, etc., recurrimos siempre a esas relaciones genéticas. ¿Cómo interpretarlas entonces?

De nada sirve invocar el pasaje aristotélico de la "potencia" al "acto"; en efecto, o bien esta fórmula es sólo el simple enunciado del problema genético o, si no, lleva a la identificación de E. Meyerson que niega el cambio y considera que la novedad corresponde al campo de lo irracional. Por otra parte, tomar simplemente nota del hecho de la filiación entre B y A, no sólo no satisface nuestra necesidad de comprender, sino que además impide en forma definitiva la posibilidad de distinguir las simples sucesiones regulares (del tipo día y noche) en relación con las filiaciones reales.

No retomaremos aquí el detalle de las discusiones ya analizadas sobre lo que corresponde a la causalidad física (vol. II, cap. 5), la interpretación del desarrollo mental (vol. III, cap. 3) o el paralelo de las epistemologías y de las teorías de la evolución (vol. III, cap. 2); sin embargo, y a título de conclusión, debemos centrar el problema en la evolución de las ciencias como

tales, es decir en el "desarrollo de conocimiento" que constituye el objeto propio de las investigaciones de la epistemología genética. En efecto, si nuestra hipótesis central es verdadera, este aumento supondrá en sí mismo una serie de conexiones que tenderían a adoptar una forma circular; también, por otra parte, conducirían a estrechar cada vez más el género de vínculos característico del círculo de las ciencias en su conjunto, debido a las filiaciones efectivas que se establecen entre las diversas actividades del sujeto y entre las relaciones atribuidas a los objetos.

En verdad, la acumulación de los conocimientos no tiene nada que ver con una simple acumulación de hechos. No sólo los hechos amontonados sin orden no constituyen una ciencia, y la historia de las interpretaciones es lo que caracteriza entonces a la evolución de una ciencia, sino que también un solo hecho aislado supone ya una elaboración, lo que refuerza la afirmación precedente. Por otra parte, incluso en matemática pura, la idea de que el desarrollo de las ciencias consiste en una simple deducción lineal y que cada siglo agrega simplemente a los precedentes algunas nuevas consecuencias lógicas (de la misma forma en que anualmente se elabora el programa de una enseñanza escolar "razonada" y no vívida) debería enfrentar el más flagrante desmentido de la historia (y también, por otra parte, de la psicología del niño).

El desarrollo de los conocimientos consiste entonces en una estructuración progresiva, con o sin orientación hacia formas de equilibrio estable. En el § 5 examinaremos el problema del equilibrio; por el momento, nos preguntaremos en qué consiste la estructuración. Un aspecto esencial reside en el hecho de que oscila sin cesar entre dos tipos extremos, pero que nunca se presentan en estado puro. El primero se reduce a una serie de construcciones superpuestas, lo que plantea entonces, precisamente, todo el problema de la filiación entre lo nuevo y lo antiguo. Por otra parte, sin embargo, como lo señaló en especial L. Brunschvicg "el progreso es reflexivo", y consiste también en reestructurar los puntos de partida al profundizar cada vez más las estructuras iniciales. Ahora bien, estos dos procesos no son en absoluto antitéticos ya que toda construcción es más o menos reflexiva y toda "reflexión" constructiva en diverso grado. En consecuencia, los mecanismos genéticos se sitúan entre estos dos extremos y, naturalmente, con una gran variedad de formas de construcciones que oscilan a su vez entre la construcción libre y deductiva y la construcción impuesta por un descubrimiento empírico; y una gran variedad de formas de "reflexiones" que oscilan, por su parte, entre la simple "toma de conciencia" de una condición previa que había pasado inadvertida hasta el momento y la reestructuración axiomática de conjunto.

La historia del concepto de número ofrece en este sentido uno de los más claros ejemplos de la unión de estos diversos procesos. En primer lugar, el descubrimiento del número entero por el pensamiento precientífico constituye un interesante ejemplo de construcción progresiva, independientemente del caos de los sistemas de numeración, ya que los números enteros fueron sin duda construidos en un orden ascendente. Sin embargo, existen por lo menos dos excepciones: seguramente, la construcción ha sido regular

sólo a partir del número 2, ya que el carácter numérico de la unidad representa un descubrimiento retroactivo originado en la comparación de 1 con sus consecuentes; por otra parte, la invención del número cero como punto de partida real de la serie de los números enteros positivos y de la iteración de la operación + 1 ha sido bastante tardía. Se puede observar de este modo que el desarrollo de los conocimientos constituyó un proceso simultáneamente constructivo y reflexivo ya a partir de la serie de los enteros positivos. Además entran en juego dos tipos de reflexión. El primero es el de la toma de conciencia del carácter operatorio del número (vol. I, cap. 3, § 1); en un primer momento se lo consideró como propiedad, luego como elemento de cosa, etc., y sólo muy tardíamente se consideró al número como resultado de una operación: de este modo, y antes de considerársela como constitutiva del número, se consideró que la adición era ajena a él. El segundo tipo de reflexión complementario del precedente, es la reestructuración del punto de partida, fuente precisamente de la introducción del cero. Se comprueba entonces que estos dos tipos solidarios de reflexión son, a su vez, sumamente correlativos de la construcción; se observa en particular que se trata de una reflexión real, cuyo objeto son los resultados de esta construcción previa, sin que se pueda reducir el proceso reflexivo a una "experiencia interior", en el sentido del empirismo (véase § 2): en efecto, fueron necesarios muchos siglos antes de que la acción constitutiva del número se hiciese consciente de sí misma.

De todas formas, la serie de la construcción del número, desde este mismo punto de vista, es sumamente instructiva en lo que se refiere a las relaciones entre la reflexión y la construcción. La elaboración del número fraccionario se debe a una asociación de la construcción deductiva y de intuiciones espaciales o métricas; por el contrario, el descubrimiento del irracional $\sqrt{2}$ fue enteramente fortuito, incluso netamente "indeseable", tal como se dice en la actualidad, ya que trastornaba todo el equilibrio teórico del realismo de los números. Los números negativos e imaginarios fueron el producto de una construcción sistemática, ya que se originaron en el desarrollo de las construcciones algebraicas. Por el contrario, el número transfinito se vinculó en forma natural con el sistema de los números precedentes sólo al producirse la reestructuración general originada en la teoría de los conjuntos; ello se produjo en circunstancias extremadamente instructivas en lo que se refiere al papel de la reflexión en relación con la construcción. Tal como lo señaló L. Brunschvicg, el concepto de correspondencia biunívoca, es en realidad el más primitivo de los conceptos aritméticos, ya que lo que permitió a los no civilizados construir los primeros números intuitivos fue la correspondencia término a término (de los objetos que se debían contar y de las partes del cuerpo, o de las mercaderías que se intercambiaban una a una). Este concepto asumió una importancia primordial gracias a G. Cantor, y se considera que simultáneamente engendra las "potencias" que definen a los números enteros finitos y que determinando luego en el infinito las potencias de lo enumerable y de los otros cardinales transfinitos. La intervención sistemática tan tardía de la correspondencia biunívoca en el cuerpo de la matemática constituida presen-

ta de este modo un ejemplo muy característico del proceso reflexivo que consiste en una toma de conciencia de operaciones genéticamente elementales, al mismo tiempo que de progreso reflexivo por reestructuración de los principios iniciales.

Este ejemplo, que la historia del número proporciona, de un tan complejo desarrollo de conocimientos en su multiplicidad de pasos constructivos y reflexivos ilustra de este modo el carácter fundamental que permite reconocer un desarrollo genético real: el hecho de que, pese a que genera novedades, este desarrollo no puede tener un comienzo absoluto.

Por un lado, en efecto, se asiste a una serie de composiciones operatorias que explica el elemento de novedad característico de la construcción. De este modo, el número $\sqrt{-1}$ no estaba contenido ni bajo una forma a priori ni tampoco siquiera "en potencia" en las operaciones por las cuales se hace suceder al número 2 mediante el número 3 basándose en la equivalencia $2 + 1 = 3$. Los platónicos dirán sin duda que el número $\sqrt{-1}$ preexistía a su construcción, lo que equivale a situarlo en "el seno de Dios": pero se debe explicar entonces cuáles fueron las operaciones que permitieron al ser humano hallar esta esencia eterna, lo que determina la inutilidad de la hipótesis de su preexistencia. Los "unitaristas", sin duda, dirán que por ser la matemática tautológica, el número $\sqrt{-1}$ está implicado en el conjunto de las tres presuposiciones inherentes a las operaciones que permitieron previamente enunciar el número $+3$. Ahora bien, una de dos: o bien esta explicación estaba idealmente prefigurada, lo que nos lleva nuevamente al platonismo, o bien es realmente "sintáctica". Entonces, y a menos que se admita una hipótesis de un lenguaje que preexista a la palabra humana, se debe explicar, necesariamente, de qué modo construyó el hombre su lenguaje matemático, lo que nos conduce nuevamente a la composición operatoria. A ésta se la considerará esta vez como simplemente psicológica, siempre que los logísticos le "coordinen" a posteriori las "proposiciones tautológicas" que habrán axiomatizado. Pero entonces el número $\sqrt{-1}$ no está contenido en las operaciones que engendran los números 1, 2, 3... pese a que después de una reestructuración de los axiomas se puede hacer derivar todos estos números de las mismas proposiciones iniciales. En efecto, estas últimas proposiciones se convirtieron en iniciales sólo con ulterioridad a la construcción, y desde el punto de vista de esta construcción como tal el número $\sqrt{-1}$ no está contenido en las operaciones $+1$; $1 + 1 = 2$; $2 + 1 = 3$; ...

Pero, por otra parte, pese a que cada una de las construcciones que condujeron a los diferentes tipos de números se inicia en un momento dado de la historia, en algunos casos en alguna fecha conocida, de todas formas ellas se basan en una conexión anterior, reconstituida reflexivamente. De este modo, y simultáneamente, la correspondencia biunívoca es primera "en el orden de la génesis" y última "en el orden del análisis". De esta manera, también el número $\sqrt{-1}$ es una generalización de las operaciones del tipo $\sqrt{-n}$, que, por su parte, son generalizaciones de la división, etc. La no-

vedad de la construcción operatoria no es, en consecuencia, una creación *ex nihilo* y se la obtiene efectivamente a partir de esquemas preexistentes; esta preexistencia, sin embargo, consiste sólo en una anterioridad por regresión gradual, sin que se pueda considerar que ninguno de estos esquemas están preformados desde siempre.

Henos aquí una vez más frente al problema planteado al comienzo de este párrafo: si se disocia del proceso genético el factor de novedad para considerarlo aparte, existe entonces creación, o "emergencia", o simple sucesión empírica, etc., y no continuidad con lo que precede; pero si, inversamente, se disocia el factor de continuidad y se lo considera también aparte, habrá entonces preexistencia a priori "en potencia", identidad, tautología, etc. En consecuencia, debemos admitir los dos factores a la vez, sin buscar la solución en la eliminación implícita de uno de ellos; ello señala que la operación mediante la cual se "extrae" el elemento nuevo del anterior agrega algo a éste al mismo tiempo que extrae de él el nuevo elemento. Es cierto que no podemos llegar a afirmar que este hecho de agregar algo al elemento anterior cree por completo al elemento nuevo, por simple proyección en el pasado (es decir, provocando la ilusión de una copia), ya que de ese modo recaeríamos en la supresión implícita de uno de los términos que se deben conciliar: existe sólo una reflexión sobre un elemento efectivamente anterior, pero que al mismo tiempo que lo refleja lo enriquece. El proceso genético, en consecuencia, es simultáneamente constructivo y reflexivo, y el factor reflexivo es parcialmente constructivo, de la misma forma en que el factor constructivo por su parte es parcialmente reflexivo: la reflexión enriquece retroactivamente el elemento anterior a la luz de sus relaciones con el elemento ulterior, mientras que la construcción lo incorpora efectivamente en el seno de una nueva composición.

Podemos observar entonces que los dos problemas correlativos que se plantean en relación con todo proceso genético, considerado bajo el ángulo de la actividad del sujeto, son el de la elección del elemento anterior en vistas de su nueva utilización y el del modo de composición que logra enriquecerlo al mismo tiempo que lo utiliza en el seno de la nueva construcción. Estos dos problemas corresponden a lo que los problemas de la abstracción y de la generalización son en las soluciones empiristas (que consideran que toda construcción está obligada a tomar sus materiales de la realidad exterior). Para una epistemología como la de Enriques (e incluso también, en gran parte, para la de Gonseth) toda génesis, en efecto, consiste en "abstraer" de los datos sensibles algunos elementos y someterlos luego a una generalización (o a una esquematización) adecuada al objeto al que se apunta. Por otra parte, y desde nuestro punto de vista, este doble proceso es esencial para la elaboración de los conceptos físicos: sin embargo, e independientemente de los esquemas matemáticos que permiten enriquecerlos, esta abstracción a partir de las propiedades del objeto y esta generalización por pasaje de un concreto más especial a un abstracto más general no conducen a ninguna novedad real. En efecto, el producto de este doble proceso contiene sólo los elementos utilizados en un comienzo.

En el caso de una génesis verdadera, es decir al mismo tiempo constructiva y reflexiva, por basarse en actividad del sujeto, los dos polos del proceso genético son, por el contrario, una abstracción a partir de la acción (y no ya del objeto) y una generalización por composición operatoria; esto es, precisamente, lo que ocurre en el caso de la génesis de las estructuras lógico-matemáticas.

La elección del elemento anterior en que se basa la génesis para una nueva utilización se realiza, en este caso, gracias a la siguiente forma particular de abstracción: la que consiste en tomar uno de los aspectos de un género de acciones o de operaciones anteriores y convertirlo en el elemento de una nueva construcción. De este modo, las operaciones consisten en reunir objetos equivalentes o en seriar objetos diferentes que constituyen la adición de las clases o de las relaciones asimétricas, extraen su sustancia inicial de las acciones sensoriomotrices que asimilan muchos objetos a un mismo esquema o los distinguen según sus relaciones prácticas: la capacidad de reunir o de poner en relación es entonces abstraída (o diferenciada) de su contexto sensoriomotor y se la utiliza en las acciones interiorizadas que constituyen las primeras representaciones. Pero, y precisamente, tan pronto como se la abstrae de sus formas prácticas anteriores y se la une a símbolos móviles, esta capacidad de reunir o de seriar puede, por ello mismo, dar lugar a articulaciones nuevas que la conducirán hasta el estado operatorio. Por otra parte, y mediante una abstracción análoga, las reuniones o puestas en relaciones sensoriomotrices son tomadas de las estructuras más primitivas: en efecto, las formas elementales de la abstracción a partir de la acción consisten en simples diferenciaciones de las conductas o de los funcionamientos. En este sentido, la capacidad de reunir o de conectar que caracteriza a las conductas sensoriomotrices se origina en una diferenciación de las coordinaciones reflejas; éstas, por su parte, parecen también ser el resultado de una abstracción (es decir de una diferenciación) a partir de las coordinaciones orgánicas más profundas, etcétera.

En lo que se refiere a las operaciones propiamente dichas, es evidente que, una vez que se constituyen, dan lugar a un proceso análogo: en efecto, algunos de sus aspectos pueden ser abstraídos de su contexto para combinarse con otros elementos de abstracción y constituir los materiales de una nueva construcción. De este modo, y gracias a esta abstracción a partir de la acción, la operación de numerar obtiene su sustancia en las operaciones de adición de las clases (encajes) y de orden (seriación de las relaciones asimétricas); la operación de la extracción de la raíz obtiene también de ese modo su posibilidad de la división, etc. Por ello, las operaciones matemáticas más simples, que los matemáticos utilizan bajo su forma acabada, limitándose a retener en ellas el aspecto que interviene en sus definiciones axiomáticas, suponen en realidad caracteres a menudo muy complejos: la correspondencia biunívoca que se puede definir sin recurrir a la idea de orden, la supone, efectivamente, en la medida en que nos vemos obligados a seriar los términos que se deben poner en correspondencia para no olvidar ninguno de ellos; pero en ese caso se trata de una especie de implicación entre operaciones, diferente de la implicación entre

proposiciones y que traduce directamente las abstracciones a partir de la acción. Además, y debido precisamente al hecho de que sirven como material para nuevas composiciones de conjunto (con nuevos sistemas de operaciones), el reconocimiento de los elementos abstraídos de las operaciones anteriores puede plantear algunas dificultades a causa de la adjunción de los nuevos caracteres originados en esta composición.

¿En qué consiste entonces esta adjunción, fuente de la novedad? Los elementos abstraídos de las acciones u operaciones anteriores, que gracias a esta abstracción se han convertido en independientes (o diferenciados) dan lugar a una nueva composición operatoria de conjunto, diferente de la composición anterior que integraba. Es indudable que un elemento abstraído de un sistema anterior no puede por sí solo dar lugar a la elaboración de este nuevo sistema: él engendra la composición no contenida en las precedentes mediante la combinación o puesta en relación con otros elementos, tomados de otros conjuntos. De este modo, la correspondencia biunívoca obtiene uno de sus elementos a partir de la simple correspondencia cualitativa entre figuras (que interviene ya en el dibujo espontáneo, o en la imitación, etc.); sin embargo, y al descuidar el aspecto cualitativo de esta operación anterior y conservar sólo la puesta en correspondencia, la nueva operación conduce a una correspondencia más general y "cualquiera".[2] Ahora bien, ésta no estaba contenida en las correspondencias cualitativas. Ello se debe a que su construcción supone además, como acabamos de recordarlo, la idea de orden, inútil cuando las cualidades bastan para realizar una correspondencia por semejanza, pero necesaria para la enumeración exhaustiva de términos correspondientes cualesquiera. En resumen, si la abstracción a partir de las acciones u operaciones anteriores explica la continuidad entre lo nuevo y lo antiguo, la composición de muchos elementos tomados de una única totalidad operatoria de la que no participaban hasta el momento explica la novedad de la construcción. Además, y esto también es esencial para la comprensión de los procesos genéticos, esta combinación entre elementos abstraídos de los sistemas anteriores no consiste en una simple asociación: la síntesis se efectúa y es realmente constructiva sólo en la medida en que estos elementos dan lugar a una composición operatoria entera, con sus propiedades de conjunto (por ejemplo de transitividad, de reversibilidad, de asociatividad y de identidad) que señalan la independencia y el cierre de la nueva construcción y la hacen irreductible a cada uno de sus elementos considerados en forma aislada.

Sin embargo, la abstracción a partir de la acción y de la composición operatoria nos proporcionan la clave del doble aspecto de continuidad y de novedad característico del proceso genético sólo si aprehendemos su propia reciprocidad, basada en la interdependencia constante de la reflexión y de la construcción. En efecto, la abstracción a partir de las acciones u operaciones anteriores es orientada por la nueva construcción e incluso tiene significación sólo en función de esta nueva estructuración, que constituye la forma de equilibrio hacia la que tiende. Pero, recíprocamente, la nueva

[2] Véanse vol. 1, cap. 1, § 4.

composición actúa de inmediato sobre lo que lo preexiste y el proceso reflexivo consiste en este proceso. A ello se debe que la reflexión sea solidaria de la construcción y que la construcción, por su parte, comporte un aspecto reflexivo que prolonga la abstracción que hemos descripto anteriormente. La reflexión, en consecuencia, confiere una nueva realidad a los elementos abstraídos de su sistema precedente: al hacer pasar el elemento antiguo del estado no reflexivo y englobado en su contexto anterior a un estado reflexivo y abstracto, la reflexión lo elabora al cambiarlo de plano y le atribuye una forma que hasta el momento no conocía: en efecto, ésta se origina en nuevas relaciones y en su equilibrio de conjunto. Al basarse en los elementos que la preceden, cada construcción nueva los estructura así retroactivamente gracias a la reflexión, al mismo tiempo que los engloba en una nueva estructura. Se comprende entonces la ilusión según la cual nada es nuevo; ésta proviene del hecho de que se subordina la construcción a la reflexión. También se comprende la ilusión opuesta que considera que todo es siempre nuevo, cuando se subordina el proceso reflexivo a la construcción por sí sola.

En realidad, una vez que se reestructura al elemento antiguo gracias a la nueva composición, aquél no es idéntico a lo que era antes de su reestructuración operatoria. El número $\sqrt{-1}$ no estaba "contenido" en $\sqrt{1}$, pese a que hubiese podido ser "extraído" de él mediante una abstracción a partir de la operación $\sqrt{+n}$ y mediante una extensión generalizadora de ésta: tal extensión recae entonces sobre $\sqrt{1}$ y le confiere la nueva propiedad de pertenecer a un sistema operatorio más vasto, que le proporciona un número superior de combinaciones posibles. Se puede decir, incluso, que el número 3 no estaba "contenido" en los números 2 y 1 antes de que se lo construyese bajo la forma $2 + 1 = 3$ mediante una operación que transforma en una serie móvil lo que hasta el momento era un conjunto estático. El número entero en general no estaba "contenido" ni en las clases lógicas ni en las relaciones asimétricas cuya síntesis operatoria constituye; sin embargo, una vez construido recae sobre ellas al conferir un sentido numérico posible a las cantidades intensivas "uno", "ninguno", "alguno" y "todos". En resumen, cuando un conjunto de elementos dé lugar a una construcción operatoria, por esto mismo ellos reciben la nueva propiedad o forma que consiste en pertenecer a un sistema más amplio que les confiere, en consecuencia, propiedades que hasta el momento no tenían. El pasaje de un estado intuitivo a un estado operatorio transforma así un mismo elemento en una forma tal que puede escapar a un análisis estático: en efecto, ese elemento, al parecer, se mantuvo idéntico a lo que era previamente. El análisis genético, sin embargo, permite apreciar la transformación, ya que al haber adquirido una movilidad ignorada en un nivel anterior del desarrollo este elemento recibió en realidad nuevas propiedades. En lo que se refiere a la historia de los sistemas de operaciones genéticamente acabadas, toda generalización que procede por composición propiamente operatoria (por oposición a las generalizaciones simplemente inclusivas: vol. II, cap. 5, §§ 3 y 10) enri-

quece los sistemas anteriores a esta generalización, al hacerlos entrar a título de elementos en sistemas caracterizados por un conjunto de transformaciones posibles que los sistemas restringidos no conocen. De este modo, al convertirse en un caso particular de los espacios métricos generales, y, a través de éstos (de la misma forma que mediante la geometría afín y proyectiva), caso particular del espacio topológico, cada una de las propiedades del espacio euclidiano se enriqueció gracias simplemente al hecho de que convirtieron en transformables en otras propiedades no euclidianas. De la misma forma, la comparación que establecieron Lie, Abel y Klein entre la teoría de los grupos en álgebra y en geometría permitió formular nuevas transformaciones que enriquecieron también las propiedades espaciales ya conocidas. También hemos comprobado (vol. II, cap. 5) que lo mismo sucede en el proceso de desarrollo de los conocimientos físicos, en tanto que éstos se basan en la generalización matemática de carácter operatorio: en este campo el papel del descubrimiento fortuito es mayor a causa del papel de la experiencia. En él, también, la generalización por composición operatoria no es siempre inmediata, pero ella desempeña entonces un papel tanto más constructivo, cuando interviene, cuanto más inclusiva es en él la generalización simplemente legal.

En resumen, al "reflejarse" sobre los elementos anteriores toda construcción nueva los enriquece con propiedades que ellos no poseían por sí mismos. Ese proceso, evidente en el terreno operatorio, no es menos claro en el campo preoperatorio: en efecto, en dicho caso las coordinaciones intuitivas que preceden las composiciones deductivas se convierten en operatorias cuando están englobadas en sistemas de conjunto y adquieren por ello un poder de transformaciones del que hasta ese momento carecían. Se comprende entonces la razón por la que un proceso genético no puede presentar un comienzo absoluto, ya que este mecanismo circular de construcción con recaída retroactiva se repite en forma indefinida en el análisis regresivo. Por ello, no es en absoluto absurdo considerar que el esquematismo de las operaciones lógico-matemáticas, término de la articulación de las coordinaciones intuitivas, sea ya preparado funcionalmente por el esquematismo sensoriomotor, sin estar en absoluto "contenido" en él como estructura ya constituida. De la misma forma, las coordinaciones sensoriomotrices se construyen a su vez sólo basándose en elementos tomados de coordinaciones hereditarias (reflejas o instintivas), sin estar preformadas en ellas. En definitiva, se puede afirmar la conexión entre las "formas" racionales y las "formas" orgánicas sin preformar aquéllas en éstas ni romper en punto alguno la continuidad genética.

La causa profunda de esta continuidad reside en el hecho de que esta creación perpetua de formas nuevas con repercusión sobre los elementos anteriores no hace más que expresar los caracteres esenciales propios de todo desarrollo biológico (orgánico o mental): la diferenciación y la integración complementarias. En efecto, si la reflexión es ya constructiva ello se debe a que diferencia las estructuras que le corresponden; también, a su vez, si la construcción correlativa es reflexiva ello se debe a que integra los elementos anteriores diferenciados de este modo. La reflexión y la cons-

trucción, sobre todo la abstracción y la generalización operatorias (abstracción a partir de las acciones y generalización por composición) constituyen entonces casos particulares de la diferenciación y de la integración mentales en general; de la misma forma, éstas proceden, a su vez, de las diferenciaciones e integraciones nerviosas sucesivas que remontan por recurrencia hasta las formas más elementales de organización. Si existe una continuidad entre una estructura y la siguiente, ello se debe a que un proceso ininterrumpido de asimilación (simple o recíproco) conserva la unidad funcional del sistema en el transcurso de estas deferenciaciones e integraciones estructurales correlativas. El hecho de que este mecanismo, que interviene ya en el transcurso de todo el desarrollo mental gobierne incluso el desarrollo de los conocimientos científicos en su proceso de abstracción y de generalizaciones operatorias muestra en grado suficiente la conexión estrecha que existe entre estos dos tipos de campos.

§ 5. ¿El desarrollo de los conocimientos supone una dirección determinada? De la misma forma en que no presenta un comienzo absoluto, el proceso genético, al mismo tiempo constructivo y reflexivo, que hemos descripto puede proseguir en forma indefinida. Se plantea entonces el problema de determinar si su desarrollo es absolutamente contingente o si obedece a leyes de dirección.

Hemos enfrentado ya este problema en relación con el pensamiento de L. Brunschvicg; su descripción del ímpetu intelectual, en efecto, evoca la imagen de una creación perpetua, sin ninguna dirección en lo que se refiere a su futuro ni otra preocupación en relación con su pasado más que la de reconstituirlo reflexivamente, pero antes que nada para poder desligarse de él. Ahora bien, pese a que es razonable continuar la marcha sin anticipar lo imprevisible y estar dispuesto a romper con toda tradición, de todas formas, también, y desde el punto de vista de la razón, es inquietante el hecho de invertir las tesis de la necesidad a priori o de la identidad hasta el punto de caracterizar la actividad racional por la contingencia pura. Pero, según parece, quien dice desarrollo de la razón debe incluir un *mínimum* de "vección". Se puede llegar a admitir que la duración interior, el arte, la sociedad, la vida, y quizás el universo mismo se transforman sin dirección, pero una razón que cambia sin cesar de estructura sólo puede hacerlo con razón y, en consecuencia, seguir una vección inmanente a su propia naturaleza.

Sin embargo, e incluso si se supone que esta hipótesis tiene un sentido, es singularmente difícil precisarla y determinar esta dirección sin volver a caer, por ello mismo, en lo que la epistemología genética se propone evitar: un realismo metafísico anterior al estudio genético.

¿Diremos nosotros, de este modo, tal como lo hace el realismo del objeto, que la dirección que sigue la razón consiste simplemente en tender hacia lo real, hacia el "ser", presentes fuera de ella? Es posible, y, contrariamente al positivismo, no nos permitiremos anticipar nada en este sentido. Pero antes de verificarlo no podemos considerar que la tesis sea verdadera; por otra parte, la comprobación sólo puede efectuarse a posteriori, es decir,

una vez en posesión de un "real" indiscutible. Ahora bien, si nos limitamos a los hechos genéticos e históricos, comprobamos, por el contrario, que la "realidad" modifica su estructura en cada nueva etapa del conocimiento. Incluso los físicos más realistas, como Planck, confiesan que la conquista de lo real es sólo un ideal. Ideal necesario, agregan, y no podemos menos que aceptarlo a partir de nuestra posición de observadores del pensamiento físico: sin embargo, esta necesidad constituye entonces una simple obligación intelectual, que el físico experimenta, de intentar la elucidación de los datos de experiencia independientes de todo "antropomorfismo", es decir, de todo egocentrismo intelectual; ella no contiene entonces ninguna indicación sobre la dirección que se debe seguir, ya que los datos más exteriores al yo son los que dan lugar al *máximum* de deducción por parte del sujeto, de acuerdo con las estructuras mentales características de su nivel de evolución individual o histórico. ¿Diremos que conocemos las direcciones seguidas hasta el momento y que, para aprehender lo real en sí, bastaría con extrapolar la curva de las "realidades" construidas sucesivamente en el transcurso de los estadios anteriores? A esto cabe objetar que si la extrapolación de una curva es en general una aventura incluso ilegítima en lo que concierne al método científico en epistemología, en este caso particular esa extrapolación daría lugar a un resultado sin duda pobre: lo "real" aceptado en una época ha sido siempre "disuelto" por el pensamiento científico de la época posterior, tal como lo confiesa una personalidad realista como la de E. Meyerson. En consecuencia la extrapolación conduciría a revelar una tendencia de la curva hacia una asíntota caracterizada por la supresión de lo real. No podemos llegar a esta conclusión ya que en la actualidad sigue existiendo una realidad experimental no disuelta tan resistente como en el transcurso de todas las épocas pasadas de la ciencia, e ignoramos también todo acerca del futuro. Afirmemos entonces simplemente la conclusión de que la "realidad" que corresponde a las diversas estructuras mentales que la asimilan sucesivamente no puede proporcionar el principio de una ley de dirección.

¿Diremos entonces que la dirección que caracteriza a la evolución de la razón está determinada por los invariantes característicos de aquélla? No, ya que esta hipótesis no es unívoca y comprende en realidad muchas posibilidades que debemos examinar por separado.

En simetría con el realismo del objeto, la más simple consistiría en suponer que la razón del sujeto tiene estructuras a priori que orientan en forma permanente la evolución intelectual. Un cuadro invariante de categorías, un principio intelectual como el de la identidad, o las leyes de la lógica formal en general asumirían de este modo el papel director, y el desarrollo de los conocimientos consistiría sólo en una asimilación progresiva siempre igual a sí misma, desde lo real hasta estos marcos preestablecidos. Sin embargo, el panorama del desarrollo del conocimiento opone a este realismo del sujeto una serie de dificultades cuyo enunciado completo equivaldría a resumir toda la obra que precede. En efecto, no existe una estructura invariante de la razón; precisamente, éste es el hecho psicológico e histórico y fundamental que exige la utilización del método

genético en epistemología. Cualquiera que sea el principio designado como invariante, se observa siempre una época de la historia o un estadio del desarrollo individual que ignora su existencia; o, lo que equivale exactamente a lo mismo, que realiza aplicaciones diferentes a partir de él (ya que en el campo de los principios la "aplicación" precede a la codificación formal).

De este modo, todas las categorías de la sensibilidad y del pensamiento definidas por Kant cambiaron su estructura en el transcurso de la historia y, en gran parte, con posterioridad al propio Kant: por ejemplo, las del espacio (con la multiplicación de las geometrías), de tiempo (con la relatividad), de modalidad (con el desarrollo del probabilismo), de sustancia (con la complementariedad microfísica), de causalidad (con la relatividad y el concepto de indeterminación), etc. Ello determina que si intentamos caracterizar una de estas categorías mediante sus elementos constantes en el transcurso de la historia nos vemos obligados a despojarle sucesivamente todas sus propiedades específicas, lo que conduce a un invariante puramente funcional y no ya estructural. Si se busca qué hay de común entre las normas de causalidad tales como la causalidad aristotélica (y precientífica en general), y la causalidad de acuerdo con las tres mecánicas, clásica, relativista y cuántica, nos hallamos simplemente frente a la necesidad de explicar. Sin embargo, y de la misma forma en que a una función común de todos los seres vivientes, tal como la nutrición, puede corresponderle formas indefinidamente variadas de órganos, a este invariante funcional (la necesidad de explicar) le corresponden estructuras muy variables. Ninguna de todas estas estructuras es invariante, y, en consecuencia, ninguna de ellas puede asignarle una dirección física al desarrollo: el problema, por el contrario, es el de saber si la sucesión de las estructuras sigue o no una vección.

Otra solución consistiría entonces en escoger como vección la acción ejercida por los principios de la lógica formal. Dentro de este enfoque E. Meyerson considera que la "senda del pensamiento" está orientada desde el pensamiento precientífico y desde la percepción, por una identificación que lo conduce hasta las más altas cumbres del pensamiento científico; esta identificación se originaría en una aplicación permanente y siempre similar a sí misma del principio de identidad a la realidad múltiple y diversa. De la misma forma, se podrían fundar sistemas, paralelos al de Meyerson, sobre la aplicación continua de los principios de no contradicción, del tercero excluido, etc.; o sobre la aplicación de la lógica formal en general, concebida como el invariante estructural que imprime su dirección al desarrollo intelectual y lo orienta hasta la evolución de las categorías.

Sin embargo, y tan pronto como se admite la hipótesis de una construcción de la lógica, no se puede considerar que los "principios" de la lógica formal sean invariantes: en efecto, en los diversos niveles preoperatorios y operatorios nos encontramos en presencia de estructuras diferentes en lo que se refiere al esquematismo de la asimilación intelectual y a su coherencia interna. La respuesta de los aprioristas es entonces la siguiente: los principios son invariantes pero se aplican en forma diferente.

De este modo, E. Meyerson interpreta a la "participación" de los Bororos y de los Araras como una identificación de lo diverso cualitativo similar a la identificación del movimiento y del calor por parte de los físicos. De la misma forma, A. Reymond afirma que los primitivos aplican el principio de no contradicción, pero en forma diferente de la nuestra: sin preocuparse por él en el campo físico, lo respetan en el plano místico, en el que un objeto no puede ser simultáneamente sagrado y no sagrado. Sin embargo, si se respeta estrictamente el lenguaje genético no se puede considerar que un principio al que se aplica en forma diferente sea el mismo principio; en efecto, es evidente que antes de que el pensamiento lógico haya formulado las "leyes" del pensamiento mediante una "reflexión" que transforma (como lo hemos visto en el § 4) aquello sobre lo que reflexiona, no existían "leyes" como tales, sino sólo lo que los aprioristas designan como sus "aplicaciones". Estas últimas, en consecuencia, no eran aplicaciones sino comienzos de estructuración. De este modo, el género de coherencia que el pensamiento logra es cualitativamente diferente según que el pensamiento se sitúe en un nivel en el que las clases lógicas están "agrupadas" en clasificaciones jerárquicas susceptibles de composición en forma reversible, o que proceda por intuiciones imposibles de ser coordinadas de acuerdo con este modo de composición. Las relaciones de identidad y de no contradicción asumen una significación concreta o formal, es decir "lógica" en el sentido estructural del término, sólo en una composición operatoria acabada; por su parte, en la intuición preoperatoria la coherencia se realiza sólo gracias a relaciones sentidas y vividas antes que pensadas, es decir mediante regulaciones y no mediante operaciones. Por último, en la inteligencia sensoriomotriz, la coherencia se realiza mediante la coordinación de los movimientos mismos.

Es indudable, de todas formas, que en cada uno de estos niveles podemos observar ya un equivalente de lo que serán luego la no contradicción y la identidad; sin embargo, es un equivalente sólo funcional: se trata de la necesidad de coherencia, cualquiera que sea la forma estructural alcanzada, o de la asimilación misma, cualesquiera que sean sus instrumentos. En el campo de los principios formales de la lógica al igual que en el de las categorías del pensamiento, el invariante es entonces sólo funcional y las estructuras se suceden bajo formas diversas: la estructura propiamente "lógica" es sólo el término y no el punto de partida de esta evolución.

A. Lalande proporcionó una solución más interesante del problema al introducir la distinción entre una "razón constituida" y una "razón constituyente". La primera se caracterizaría por los conceptos generales y los principios admitidos en una época determinada, aunque sujetos a revisión continua, mientras que la segunda representaría el invariante por oposición a estas variaciones: la razón constituyente sería entonces el factor permanente que orienta a las formas sucesivas de la razón constituida. Cabe lamentar, sin embargo, que Lalande, seguido en esto por E. Meyerson, se haya limitado a definir esta razón constituyente mediante la identificación (o "asimilación", aunque considerada en el sentido exclusivo de la identi-

ficación). Esta solución equivale en realidad a la precedente, pero nada impide conservar los conceptos de razón constituyente y constituida, aunque teniendo en cuenta las dificultades que acabamos de señalar. En dicho caso, la razón constituida se caracterizará por la sucesión de las estructuras mientras que la razón constituyente se reducirá sólo a los invariantes funcionales. Sin embargo, el problema que se plantea entonces es el de comprender cómo la función permanente puede orientar las estructuras sucesivas y si las orienta en realidad de acuerdo con una dirección asignable.

La comparación de la evolución de la razón con la evolución de la vida puede mostrarnos desde un primer momento que algunas funciones constantes (nutrición, respiración, sexualidad, etc.) no orientan en absoluto por sí mismas la sucesión de los órganos que las realizan y que varían según las clases de la serie de los seres organizados. Desde el punto de vista de la dirección seguida por la serie evolutiva, la célebre fórmula lamarckiana (la función crea al órgano) no comporta ningún sentido preciso. En consecuencia, e incluso si se admite la variación de las funciones del conocimiento y la variación de las estructuras u órganos intelectuales, sólo bajo una condición se puede hablar de un efecto director de la primera sobre los segundos, en el sentido de la razón constituyente de Lalande: nos referimos al caso en el que las etapas sucesivas de formación de las estructuras se caracterizan por un ejercicio cada vez mejor de la función, es decir, por un funcionamiento de la razón cada vez más completo, más extenso y más estable. De este modo, el problema de la dirección se reduce a un problema de equilibrio.

Precisemos entonces la situación. Al dejar sucesivamente a un lado las soluciones que por intermedio de una especie de motor externo —la adaptación a un real dado en sí mismo— o por establecimiento de un programa fijado de antemano— estructuras a priori, identificación, etc., la discusión que precede nos compele a hablar de dirección posible sólo en relación con un funcionamiento inmanente a la razón y con un funcionamiento sin estructura fija. La vección se confunde entonces con una marcha hacia el equilibrio. Pero se trata de un equilibrio cuya forma sólo se puede determinar a posteriori: asignársela antes de que se realice, en todo o parcialmente, equivaldría, en efecto, a una de las soluciones precedentes. ¿Conserva entonces algún sentido el concepto de dirección?

En el § 4 hemos intentado caracterizar el funcionamiento no del conocimiento considerado en el estado de equilibrio sino del mecanismo del desarrollo de los conocimientos: construcción de nuevas estructuras por interacción del sujeto y del objeto, pero basada constantemente en su propio pasado y que integra retroactivamente los elementos anteriores sobre los que reflexiona después de haberlos tomado de su contexto primitivo. El problema del equilibrio se plantea entonces bajo la siguiente forma. El proceso en juego conducirá al estado a los que se puede designar como equilibrados en la medida en que los elementos anteriores serán deformados en menor grado por su integración recurrente. Sin embargo, si se acepta esta definición del equilibrio, ¿se podrá, determinar por un lado, el grado de este equilibrio (en mayor o en menor medida, es decir por

simple seriación cualitativa) y, por otra parte, caracterizar las condiciones de su eventual estabilización?

Al parecer, la determinación del grado de equilibrio presenta sólo una dificultad relativa. Todo el mundo estará de acuerdo en considerar que la matemática constituye el modelo de un pensamiento equilibrado, ya que hasta el presente todo nuevo descubrimiento ha logrado integrar en el nuevo sistema de relaciones los conocimientos anteriormente reconocidos. De este modo, el cálculo infinitesimal no ha anulado al álgebra de lo finito, sino que la ha situado en un conjunto más vasto; tampoco las geometrías no euclidianas han determinado la falsedad de la geometría euclidiana sino que, por el contrario, la han absorbido en una métrica más general, etc. Ni siquiera el brouwerismo suprime la legitimidad del principio del tercero excluido: la limita, simplemente, al campo de los conjuntos finitos. Por el contrario, todo el mundo estará de acuerdo en afirmar que el pensamiento psicológico es mucho menos equilibrado, ya que cada nueva teoría contradice las precedentes, a menudo incluso en su propio fundamento, es decir, en el reconocimiento de los hechos como tales; de este modo, la teoría de la Gestalt no sólo contradice al asociacionismo sino que llega incluso a cuestionar la propia existencia de la sensación y de la asociación mecánica, que las teorías precedentes consideran como hechos: en este caso, los elementos anteriores integrados por la nueva concepción se reducen a muy poca cosa.

Se aceptará entonces sin dificultad el hecho de que el desarrollo de los conocimientos se caracterizó por un equilibrio móvil cada vez más estable, lo que, por otra parte, es casi tautológico; en efecto, un conocimiento susceptible de ser reemplazado de inmediato por otro es sin duda un conocimiento pobre. Por otra parte, ello es una consecuencia directa de lo que hemos visto en relación con el desarrollo (§ 4): en efecto, si las nuevas construcciones son siempre solidarias de una reflexión retroactiva, se logrará necesariamente un equilibrio creciente por integración de los anteriores conocimientos a los nuevos. Pero se trata entonces de un equilibrio esencialmente móvil, que no excluye en nada la intervención continua de nuevos descubrimientos de hecho o de nuevas estructuras de pensamiento.

Ahora bien, si la evolución de los conocimientos supone de este modo la marcha hacia un equilibrio que es, al mismo tiempo, más estable y más móvil, se plantea nuevamente el problema de la dirección de esta evolución: nos vemos llevados a admitir que el equilibrio depende de una cierta conservación del pasado, es decir de la integrabilidad, sin deformación, de las estructuras anteriores en las nuevas. No por ello asignamos de antemano al equilibrio una forma estructural definida (bajo la forma de una tabla de categorías, de un conjunto de principios formales o de toda otra estructura), lo que precisamente equivaldría a despojarlos de su carácter fundamental de movilidad. La anterior definición de equilibrio corresponde ahora a una comprobación de hecho: no sólo es posible caracterizar las condiciones de estabilidad del equilibrio intelectual sino que también se puede comprobar su estabilización creciente (admitiéndose una vez más que la estabilidad de un equilibrio no se contradice con su movi-

lidad). Incluso sin saber en qué consistirán los conocimientos o las estructuras ulteriores de pensamiento, podemos afirmar, en efecto, que antes de ser construidas ellas están sujetas a la siguiente obligación previa: conservar lo que ya ha sido construido o, en caso de modificación o incluso de reestructuración general, hallar la mejor forma de coordinación entre el *máximum* de lo adquirido y las ulteriores transformaciones. En efecto, cualquiera que sea la libertad de construcción intelectual, ésta no puede suprimir aquello en lo que se basó inicialmente (por ello, precisamente, una construcción racional difiere de una construcción cualquiera). La solidez de la construcción intelectual será correlativa de su capacidad de relacionar los nuevos elementos que aporta y los antiguos elementos que utilizó (ya que, repitámoslo, ningún conocimiento tiene un comienzo absoluto).

Los ejemplos que ilustran esta ley de equilibrio son innumerables. La física es la ciencia que presenta la mejor gama de variedades significativas. En efecto, entre la matemática, tan equilibrada que las soluciones de sus "crisis" constituyen no sólo reequilibraciones sino progresos constantes en el sentido de un equilibrio superior y las ciencias biológicas o psicosociológicas, que están tan poco avanzadas que presentan aún un desequilibrio constante, la física proporciona la mejor gama de variedades significativas. Señalemos tres, que corresponden a los tres casos que acabamos de distinguir: conservación simple de lo adquirido, modificación profunda y reestructuración general. El primer caso es el de la "física de los principios" tal como precedió a la teoría de la relatividad: en ella, el equilibrio consistía sólo en agregar los nuevos hechos descubiertos a los precedentes, conservando los mismos marcos teóricos que, sin embargo, eran cada vez más frágiles debido a las contradicciones latentes. El segundo caso es el de la relatividad: modificación de los principios mismos bajo la presión de nuevos hechos contradictorios. Sin embargo, se logra nuevamente el equilibrio gracias a nuevos principios que conservan los anteriores a título de aproximaciones ligadas a una cierta escala y que conservan, sobre todo, el conjunto de las leyes conocidas de la naturaleza que, independientemente de su sistema de referencia, se han convertido en invariantes. El tercer caso, por último, es el de la microfísica actual que dio lugar a una total reestructuración. Ahora bien, e incluso en una situación tan radicalmente imprevista como ésta, el equilibrio entre el presente y el pasado está de todas maneras asegurado: por un lado, se conservan las leyes microfísicas gracias a un principio de correspondencia que restablece la conexión entre las escalas de observación; por otra parte, y sobre todo, se introducen nuevos modos de conciliación, como por ejemplo el principio de complementariedad. Estos permiten mantener en forma simultánea, al reestructurarlos, conceptos anteriores aparentemente inconciliables. En cada uno de estos tres casos, el equilibrio consiste, así, en una integración máxima de lo ya construido en la construcción nueva, con estructuración retroactiva de lo adquirido: el equilibrio está constituido por la mejor forma posible de conciliación compatible con el conjunto de dos datos adquiridos.

Cabe preguntarse, sin embargo, si al proceder de ese modo no nos limitamos a caracterizar la vección distintiva que caracteriza al desarrollo

de los conocimientos, mediante principios formales tales como el principio de no contradicción. En efecto, si esta vección constituye una marcha hacia el equilibrio, y este equilibrio se define por la conciliación entre los nuevos conocimientos y los hechos ya conocidos, ¿acaso la ley suprema del equilibrio, y en consecuencia de la dirección seguida por el pensamiento, no es, entonces, la no contradicción y no ya la identidad? Sin embargo, subsisten por entero las dificultades que hemos analizado anteriormente en relación con este problema: la no contradicción también puede revestir un número indefinido de estructuras sucesivas, y aquello que para la razón de una época es contradictorio no lo es, necesariamente, para la época siguiente. La "complementariedad" proporciona precisamente un ejemplo de conciliación que en la actualidad se considera compatible con el principio formal $A/\bar{A}$, pero que en una época relativamente reciente hubiese parecido incompatible con él (de la misma forma en que nuestros padres hubiesen considerado ilegítimas las restricciones expresadas por Brouwer a la evidencia del principio del tercero excluido). Los principios formales no dirigen entonces el desarrollo de los conocimientos: se limitan a regular su formalización.

La ley general de equilibrio, que imprime una dirección a la evolución de las estructuras del conocimiento es, en consecuencia, más profunda que los principios formales del pensamiento; o, para ser más precisos, orienta la estructuración formal hasta un punto tal que determina la no contradicción como tal, aunque considerada en sus diversas formas operatorias posibles y no sólo bajo la forma particular que asumió en el seno de la lógica bivalente $(p \cdot \bar{p} = 0)$.[3] Esta ley es la misma que rige el desarrollo de la inteligencia en general: se trata del pasaje de la irreversibilidad a la reversibilidad, ya que esta última, por otra parte, constituye el criterio de todo equilibrio, al igual que de toda coherencia intelectual o no contradicción (vol. 1, cap. 3, § 5, IV).

En efecto, una forma de pensamiento científico aún no equilibrado como por ejemplo, en algunos casos, las teorías biológicas o psicológicas que se suceden durante un período dado, se mantiene irreversible en el sentido de que cada teoría elimina a las precedentes siguiendo un desarrollo sin revisión, o, por el contrario, retoma actitudes anteriores, pero con la pretensión de abolir lo que se ha admitido entre ambas. En una forma de pensamiento equilibrado como la matemática, una nueva teoría engloba por el contrario las teorías que supera a título de caso particular: existe entonces reversibilidad en el sentido de que existen algunas transformaciones operatorias que permiten al mismo tiempo proceder desde el caso particular anterior hacia el caso general que se acaba de descubrir o, inversamente, desde este último al precedente (por ejemplo proceder desde un subgrupo a su grupo y recíprocamente). En una situación de este tipo, la relación entre los conocimientos más antiguos y los conocimientos ampliados más recientes confluye por completo con la coherencia interna del

3 Véase nuestro *Traité de Logique*, § 51.

sistema considerado en su totalidad actual. La reversibilidad operatoria que realiza esta coherencia interna actual constituye entonces, por ello mismo, la ley de equilibrio que determina las relaciones de vección entre los estados parciales de conocimiento anterior y el sistema total presente.

En el plano del desarrollo individual del pensamiento, se observa un proceso análogo de equilibración, es decir un pasaje progresivo de la irreversibilidad inicial a la reversibilidad final. En este caso, el fenómeno se presenta bajo dos aspectos correlativos. Por un lado, se puede observar la existencia de este pasaje de la percepción o del hábito irreversible a la inteligencia sensoriomotriz, más reversible, y después de ésta al pensamiento intuitivo un poco más reversible, pero aún incapaz de operaciones inversas; luego de la intuición a las operaciones concretas, reversibles ahora aunque en el caso limitado de la manipulación, mientras que las operaciones formales alcanzan por fin la reversibilidad y la movilidad completas. Por otra parte, este progreso en la dirección de la movilidad reversible se manifiesta a través de una extensión de las conductas a campos cada vez más amplios, es decir, que comportan distancias espacio-temporales cada vez mayores entre el sujeto y el punto de aplicación de sus acciones u operaciones: el "campo" de la percepción, en efecto, es más limitado que el de la representación intuitiva y éste más limitado que el de las operaciones concretas y sobre todo formales; de este modo, cada etapa del desarrollo de la reversibilidad mental corresponde a una ampliación del campo de las conductas. Ahora bien, la integración de los conocimientos se efectúa en la exacta medida de esta reversibilidad creciente y de esta extensión de los campos de aplicación; es decir, los nuevos esquemas que los engloban, al enriquecerlos, conservan a los esquemas anteriores más o menos constantes: la inteligencia sensoriomotriz se subordina y corrige las percepciones iniciales (en el sentido de las "constancias" perceptuales); el pensamiento intuitivo corrige a los esquemas sensoriomotores al integrarlos a ella; las operaciones concretas corrigen también a las intuiciones al absorberlas, pero las operaciones formales se integran a las operaciones concretas sin modificarlas en forma esencial y simplemente completándolas; por último, las operaciones formales se multiplican sin contradecirse entre sí. Existe entonces, efectivamente, un equilibrio creciente, en el sentido de una integración cada vez más coherente, en función de la reversibilidad.

Una vez construidas las operaciones formales, el desarrollo de las ciencias las integra entonces en estructuras de conjunto que son cada vez más aptas para conservar a los conocimientos anteriores y situarlos en nuevos marcos. Ahora bien, esta integración de los esquemas anteriores en los nuevos se manifiesta precisamente mediante una movilidad y una reversibilidad creciente, y de acuerdo con dos aspectos que se corresponden con los que acabamos de describir. Por un lado, y desde el punto de vista de las operaciones, en la medida en que las transformaciones de un sistema se incorporan a un sistema más vasto, la totalidad que así se constituye es más móvil que antes y, en consecuencia, más reversible: en efecto, en este caso a las transformaciones del primer sistema y a las del segundo se le agregan las transformaciones posibles del uno al otro. De este modo, y al reducir

los desplazamientos a semejanzas que conservan las distancias, las semejanzas a afinidades que conservan los ángulos, las afinidades a proyectividades que conservan las paralelas, y las proyectividades a homomorfías que conservan las relaciones anarmónicas, se encaja una serie de grupos unos en otros a título de subgrupos, y a sus transformaciones particulares se le agregan las relaciones reversibles constituidas por este encaje. Ahora bien, en este ejemplo la constitución histórica de los grupos más generales (topología y geometría proyectiva) es reciente, mientras que los más especiales (euclidianos) son los más antiguos. Por otra parte, el campo de aplicación de las operaciones en juego se extiende, en consecuencia, en función de su movilidad: el pasaje de la geometría euclidiana a la métrica general y a la topología corresponde en forma simultánea a una extensión considerable del campo de la geometría pura y a la extensión del terreno de la observación física a las mayores o menores escalas. En resumen, cuando la generalización se efectúa por composición operatoria el campo más general corresponde al sistema más móvil y más reversible.

Es evidente que estas afirmaciones conciernen al mecanismo del pensamiento y no a la realidad misma que este pensamiento elabora, y que tanto puede ser irreversible como parcialmente reversible. En efecto, una realidad irreversible es interpretada sólo gracias a esquemas reversibles, tal como lo hemos comprobado en relación con el azar (véase vol. II, capítulo 3): el espíritu asimila el carácter específico de la mezcla irreversible a un sistema de combinaciones probables, calculado gracias a las operaciones de combinaciones y de permutaciones que también son, a su vez, reversibles.

En consecuencia, afirmar que el pensamiento científico es cada vez más reversible equivale simplemente a sostener que continúa el desarrollo de la inteligencia. Ahora bien, sólo desde hace muy poco tiempo se considera que esta afirmación tiene carácter de perogrullada. Durante mucho tiempo se consideró que la ciencia se limita a desarrollar el contenido de los conocimientos sin modificar la estructura de la inteligencia, a la que a partir de un cierto nivel se considera completamente acabada y como habiendo adquirido una forma inmutable. La formación de la inteligencia, sin embargo, prosigue con el desarrollo del pensamiento científico. De este modo, después de Descartes es imposible pensar a la manera de Aristóteles, y la transformación no sólo concierne a la mentalidad colectiva de los hombres de ciencia: también se la puede observar en el desarrollo individual a través de una aceleración de los niveles superiores. En lo que se refiere al contenido de los conocimientos, durante mucho tiempo, y de acuerdo con Kant o A. Comte, se consideró que la ciencia estaba establecida en forma inmutable sobre fundamentos definitivos: la lógica de Aristóteles, la geometría de Euclides o la gravitación newtoniana. De ser así, la afirmación de un desarrollo de la reversibilidad operatoria no tendría ningún sentido: por el contrario, dicho desarrollo expresa la movilidad de los desarrollos posibles, presentes y futuros.

Sin embargo, y contrariamente al concepto de identificación y a las otras leyes de evolución asignadas al desarrollo del pensamiento, ingenuo o

científico, la reversibilidad no prejuzga en nada en lo que se refiere a las construcciones futuras. La reversibilidad es sólo la forma de equilibrio del pensamiento y puede realizarse mediante todas las estructuras operatorias. En la actualidad, el "grupo" es su forma más general y más acabada, pero no es la única posible y podría ser englobada en otras transformaciones futuras. La reversibilidad traduce simplemente en su forma más directa la doble exigencia de construcción y de reflexión, característica de todo pensamiento, es decir de composición operatoria y de interpretación retroactiva. Ella constituye de este modo el punto de unión entre el funcionamiento descripto en el § 4 y las estructuras sucesivas posibles; es la simple expresión del hecho de que el pensamiento tiende a un equilibrio móvil, ya que todo equilibrio se define por la reversibilidad y que la reversibilidad lógica consiste en la posibilidad de las operaciones inversas (en lo que se origina, entre otras cosas, el principio de no contradicción $p . \bar{p} = 0$).

§ 6. Las relaciones entre lo "superior" y lo "inferior". Tanto las relaciones en juego en el funcionamiento dirigido del pensamiento (§§ 4 y 5) como las relaciones entre el sujeto y el objeto (§§ 2 y 3) nos conducen al problema central de las formas de pasaje entre los principales campos científicos, que a primera vista son heterogéneos entre sí. Este problema se plantea necesariamente en la hipótesis de un encadenamiento circular de las ciencias, mientras que en la hipótesis de una serie rectilínea o de una jerarquía es menos esencial e, incluso, puede ser resuelto negativamente (tal como lo intentó A. Comte, que intentaba reforzar las fronteras y no suprimirlas). Nos hemos referido ya a este problema cuando analizamos cada uno de los cuatro grandes tipos de conocimiento científico; sin embargo, conviene retomarlo aquí, para comprobar la analogía profunda que existe entre las soluciones adoptadas por las diversas ciencias vecinas y, sobre todo, para demostrar que todas estas soluciones análogas entran precisamente en los esquemas descriptos en los §§ 4 y 5 en lo que se refiere al desarrollo de una serie histórica o genética simple, es decir, independientemente del pasaje de un campo a otro. Entre estos esquemas de desarrollo y estos esquemas de pasaje existe sólo una diferencia notable: el esquema de desarrollo es completado por la adjunción de un principio especial de correspondencia cuando se produce un pasaje del sujeto al objeto.

En efecto, hemos comprobado en muchas oportunidades que la reducción de un conjunto de fenómenos llamados "superiores", por ser más complejos, más específicos y por poseer determinadas propiedades, a un conjunto de fenómenos llamados "inferiores" por no presentar estos caracteres, se efectúa gracias a la construcción de un esquema más general que los esquemas anteriores con que se contaba: al mismo tiempo que conserva las propiedades específicas de lo "superior", este nuevo esquema los reestructura mediante elementos tomados de lo "inferior" y enriquece así a este último con algunos caracteres de lo "superior".

Un ejemplo típico en relación con esto lo constituye la reducción de la gravitación al continuo espacio-temporal por supresión de las diferencias

entre el contenido y el continente. En esta reducción, tanto el esquema anterior del espacio físico considerado como un simple marco como el esquema anterior de la gravitación considerado como sistema de acciones a distancia se modifican: ambos son englobados en un mismo esquema más general, que reestructura lo superior (gravitación) mediante elementos tomados de lo inferior (espacio) pero que, recíprocamente, enriquece a lo inferior mediante algunos caracteres de lo superior. En efecto, la gravitación ha sido reestructurada por eliminación de uno de sus caracteres aparentes, considerado entonces como subjetivo o antropomórfico (idea de una fuerza que actúa a distancia), mientras que sus otros caracteres han sido reducidos a las propiedades del campo inferior (desplazamientos de acuerdo con las curvaturas del espacio); recíprocamente, sin embargo, lo inferior espacial se ha enriquecido con las propiedades tomadas del campo superior (acción directa de la masa sobre su marco espacial).

Para que la reducción tenga éxito, es decir para que el esquema hallado sea operante, no basta construir un marco general que englobe por simple inclusión lo superior y lo inferior yuxtapuestos uno al otro. Ph. Frank describió (en relación con la imposibilidad en la que cree Driesch de una reducción de lo vital a lo físico-químico) "la enorme dificultad para establecer que los fenómenos electromagnéticos no podrían ser reducidos a los fenómenos mecánicos".[4] Ahora bien, pese a todo, "la tendencia actual de la física, por el contrario, es la de formular leyes físicas de una generalidad tal que engloben, al mismo tiempo, los fenómenos mecánicos y los fenómenos electromagnéticos".[5] Sin embargo, y una vez que se descubran estas leyes generales, no por ello se podrá hablar de reducción; la reducción será real si las leyes permiten formular composiciones operatorias tales que a partir de ellas se pueda extraer al mismo tiempo el detalle de las leyes mecánicas y el de las leyes electromagnéticas: lo intentaron Weyl, Einstein y Eddington. Sin embargo, hasta el momento este tipo de ensayos ha permitido obtener sólo resultados cuya complejidad es mayor que la de la reducción de la gravitación al espacio riemaniano. Una reducción acabada supone entonces una asimilación recíproca y no sólo una doble inclusión en un esquema general.

Ahora bien, se puede observar la analogía que existe entre este proceso de asimilación recíproca y el doble proceso de construcción y de reflexión descripto en el § 4. Al considerarse que este campo "inferior" constituye el esquema de partida, este esquema se asimila entonces, a título de elementos nuevos, al campo "superior", lo que da lugar a la construcción de un esquema más general mediante caracteres tomados a ambos campos a la vez; si este esquema general se limitase a desentrañar sus propiedades comunes no habría reducción, sino simple extensión del esquema inferior inicial. Por el contrario, y al ser los elementos nuevos reestructurados mediante caracteres tomados del campo anterior, este último se enriquece inversamente mediante nuevas propiedades por reflexión retroactiva, lo que

[4] Ph. Frank: *La causalité*, pág. 104.
[5] *Ibid.*, pág. 105.

permite la reducción. El esquema de funcionamiento que hemos admitido (§§ 4 y 5) concerniente al desarrollo simple de los conocimientos y a la puesta en relación de los esquemas anteriores de conocimiento a los esquemas ulteriores se aplica también, entonces, a la relación de los esquemas "inferiores" con los esquemas "superiores" en el caso de dos campos científicos vecinos: en otras palabras, tanto cuando se trata de "reducción" como de desarrollo, el incremento del conocimiento procede por reflexión y construcción combinadas, es decir por diferenciación e integración correlativas. Esto es por otra parte natural, ya que los esquemas genéticos anteriores son en general "inferiores" al sentido considerado al comienzo de este mismo § 6 pero no siempre es así, ya que lo "inferior" y lo "superior" pueden ser genéticamente o históricamente contemporáneos.

Una vez señalado esto, examinemos desde este punto de vista las cuatro fronteras esenciales entre los cuatro campos principales que caracterizan al círculo de las ciencias.

I. *Reducción de la física a la matemática.* Partamos de la matemática tal como se la concebía en el siglo XIX, antes de que se estableciesen las conexiones actuales, en los campos de la gravitación y de la microfísica, entre los esquemas matemáticos y el conocimiento físico y también antes de que se realizaran los trabajos de la axiomática moderna en matemática pura. Se consideraba que la geometría se limitaba a expresar los caracteres más simples y más generales de la realidad física, tan simples y generales que la experiencia era inútil para desentrañarlos y que para ello bastaba la deducción. Entre la geometría y la física experimental, en sentido estricto, se intercalaban entonces la cinemática y la mecánica, teorías parcialmente deductivas aún, por ser suficientemente elementales, pero parcialmente experimentales. Luego, y por medio de una serie de gradientes, llegábamos a campos demasiado complejos para la deducción. El cuadro, entonces, era el de una serie o, para ser más precisos, el de una jerarquía con diferentes niveles, parcialmente discontinuos (en particular con una importante discontinuidad entre la física y la química) y sin relación de interdependencia entre lo superior y lo inferior. Por otra parte, sin embargo, entre la geometría clasificada en la "matemática aplicada" como la cinemática y la mecánica y la "matemática pura" constituida por el álgebra y el análisis existía una correspondencia garantizada por la geometría analítica y sus extensiones sucesivas (entre otras, la mecánica analítica de Lagrange y la teoría analítica del calor de J. Fourier).

Ahora bien, en el transcurso del siglo XX se produjo un doble movimiento que rompió esta seriación simple en beneficio de las relaciones de asimilación recíproca y se reveló, de este modo, como extremadamente instructiva en lo que se refiere a las conexiones de las ciencias entre sí o del sujeto y del objeto. Por un lado, al axiomatizarse, la geometría se escindió en dos disciplinas paralelas: una enteramente deductiva y ligada a la matemática pura exactamente del mismo modo que el álgebra, el análisis, la teoría de los conjuntos, etc., con los que mantiene relaciones mucho más estrechas que antes; la otra, intuitiva y física, concebida como la ciencia

del espacio real ligada a un sistema determinado de fenómenos exteriores. En relación con esta última, los progresos del conocimiento mostraron ser parcialmente experimentales, ya que la medición física de un espacio real supone un conjunto de condiciones que conciernen al tiempo, la masa, etc. Por otra parte, entre este espacio real y los otros fenómenos físicos, que dependen de la cinemática y de la mecánica (incluida la gravitación), del quántum de acción y, siempre se lo espera, del electromagnetismo en general, se constituyeron una serie de relaciones de interdependencia que, en algunos puntos, han conducido a una reducción mutua de lo espacial y de lo físico, como lo acabamos de señalar en relación con la teoría de la relatividad.

De este modo, las relaciones actuales entre la física y la matemática se basan en los dos tipos de conexiones siguientes. En primer lugar, entre la matemática pura, es decir completamente deductiva y axiomatizable (incluyendo la geometría axiomática) y el espacio real o todo otro sector de fenómenos físicos, existe una relación de correspondencia o de paralelismo: a todo espacio real (o a toda realidad física matematizable) puede corresponder un esquema axiomático, ya construido o que se construye a medida que se lo necesita; inversamente, a todo esquema axiomático puede corresponder un espacio real (o un conjunto de fenómenos), pero en dicho caso se trata sólo de una posibilidad: en algunos casos, como el del espacio riemaniano, se requirió alrededor de un siglo para que el esquema deductivo encontrase su equivalente experimental y, en muchos otros casos, la correspondencia no es aún real y quizá nunca llegue a serlo, aunque siempre es posible. En segundo lugar, entre la geometría física o ciencia del espacio real y los otros campos de la física, las relaciones de reducción mutua directa son cada vez más numerosas: a lo "inferior" espacial se reducen fenómenos "superiores" que lo enriquecen recíprocamente, conforme al esquema que hemos descripto al comienzo de este mismo § 6.

El primero de estos tipos de reducción, al que llamaremos "reducción por correspondencia" concierne entonces a la relación entre el conocimiento puramente deductivo y el conocimiento experimental. Hemos visto anteriormente (vol. II, cap. 5) que a veces las operaciones matemáticas y las transformaciones físicas están unidas en forma tan estrecha, por asimilación de las segundas a las primeras, que, al ser los dos términos indisociables, ya no es posible hablar de correspondencia propiamente dicha. Sin embargo, cuando se trata, por un lado, de una axiomática y por el otro de un campo deductivo-experimental, el concepto de correspondencia expresa en forma correcta la relación en juego. El segundo tipo de reducción, al que llamaremos "reducción por interdependencia" corresponde por el contrario a las relaciones de los dos sectores del conocimiento experimental (o deductivo experimental) entre ambos.

II. *Reducción de la biología a la física.* En lo que se refiere a esta segunda frontera esencial, la reducción es menos profunda. Sin embargo, los conocimientos con que contamos hasta el momento permiten pensar que el modo de reducción que interviene en las explicaciones físico-químicas

de algunos fenómenos vitales, o destinado a intervenir aún en reducciones más radicales de lo vital a lo físico-químico, es del tipo "reducción por interdependencia". Sólo habría "reducción por correspondencia" en el hipotético caso de una fusión ulterior completa entre la biología y la psicosociología (véase III).

Las reducciones que se han producido hasta el momento han tenido dos efectos diferentes. Por un lado, han enriquecido a la físico-química en grado notable con propiedades que hasta entonces habían estado reservadas a la vida: en realidad, es el conjunto de la química orgánica el que de este modo fue transferido del campo biológico al campo químico, a la espera de que la química "organizada" lo sea por completo. Todavía en 1789, el *Dictionnaire de Chimie* de Macquer afirmaba así que el "principio oleoso" nunca sería reductible a la química mineral por deberse a la acción vital.[6] Por otra parte, este enriquecimiento de lo inferior a costas de lo superior se vio acompañado, recíprocamente, por una explicación físico-química de muchos hechos vitales y por una reestructuración de los conceptos biológicos, con disociación de lo que en ellas era objetivo o era antropomórfico.

Pero no se ha realizado aún en absoluto la reducción esencial, es decir, la de la vida misma a los procesos físico-químicos. Ahora bien, como lo hemos visto (vol. III, cap. 1, § 8) en relación con las condiciones fijadas por C. E. Guye para esta reducción, en caso de éxito ella no conduciría, precisamente, a suprimir los caracteres propios de lo vital (como lo temen los vitalistas), sino a enriquecer lo físico-químico con un conjunto de nuevos caracteres. El éxito de esta reducción significaría, en efecto, la transformación de las leyes físico-químicas actuales en leyes "más generales", como dice C. E. Guye, pero en el sentido de más ricas y aptas para explicar al mismo tiempo las diferencias y las analogías entre lo inorgánico y lo vital.

En resumen, si comparamos estas reducciones ya realizadas o por efectuarse entre lo biológico y lo físico-químico con las reducciones que se conocen en física, observamos los mismos esquemas de "reducción por interdependencia" (pero no por correspondencia). Las reducciones ya efectuadas han llevado a una reestructuración de fronteras, ya que lo superior ha cedido a lo inferior un conjunto de caracteres a cambio de los que ha tomado de él para reestructurar su propio campo. En lo que se refiere a las relaciones aún por descubrir, lo vital al reducirse a lo físico-químico enriquecerá a este último, como la gravitación reducida a lo espacial complica a este último, con, recíprocamente, composición de lo superior mediante elementos tomados de lo inferior así completado.

III. *Reducción de la psicología a la biología.* Con esta tercera frontera volvemos a encontrar una situación comparable a la de los límites entre la matemática y la física; en efecto, además de la "reducción por interdependencia" interviene nuevamente la "reducción por correspondencia", carac-

[6] J. Duclaux: *La chimie et la matière vivante.* París, Alcan, 1910, 3ª ed., pág. 22.

terística de las relaciones entre el sujeto y el objeto. La psicología, en efecto, se ve obligada a tener en cuenta dos series de fenómenos: la serie de las conductas, que comportan una reducción por interdependencia con los fenómenos biológicos, y la serie de los estados de conciencia, reductibles por sola correspondencia a los procesos fisiológicos.

La serie de las conductas lleva de este modo a explicar la inteligencia por la acción, y en especial las operaciones del pensamiento por las coordinaciones sensoriomotrices, fuente del esquematismo lógico y espacial. Ahora bien, esta reducción, inicialmente interior a la psicología sola, se continúa naturalmente en una reducción de estas coordinaciones a las conexiones neurológicas y orgánicas; de este modo, el esquema genético descripto en el § 4 confluye precisamente, a partir de un nivel de profundidad determinado, con el esquema de reducción por interdependencia entre las conductas psicológicas y las reacciones fisiológicas. ¿Pero se observa entonces una interdependencia en el sentido de las reducciones observadas hasta el momento, es decir que lo superior mental explicado por lo inferior fisiológico enriquece a este último, o acaso la reducción se limita a absorber los conceptos psicológicos en los conceptos fisiológicos? Para mostrar el alto grado en el que la neurología de las diversas épocas fue tributaria de la psicología correspondiente, e inversamente, deberíamos reconstruir aquí toda la historia de la teoría de las localizaciones. Se han localizado facultades cuando se creía en las facultades, así como asociaciones e imágenes cuando se explicaba toda la vida mental por su intermedio, antes de intentar como en la actualidad la localización de las "formas" de conjunto. La neurología, entonces, integró constantemente algunos conceptos psicológicos, mientras que la psicología intentaba moldear sus concepciones en las de la fisiología del momento: reducciones mutuas demasiado a menudo ilusorias, pero que en algunos casos han conducido a interdependencias reales, como lo señala la conexión entre la psicología de la Gestalt y los trabajos de Lashley sobre la acción de la masa cerebral, así como la relación cada vez más estrecha entre la neurología de la afasia y la psicología del lenguaje. En lo que se refiere a este último punto, la historia de las interdependencias es particularmente instructiva, ya que en un primer momento hubo correlación entre esquemas asociacionistas basados en varios tipos de imágenes verbales y esquemas neurológicos también artificiales, luego construcción correlativa de esquemas psicológicos y neurológicos adecuados. En consecuencia, sólo se podría hallar una reducción efectiva si, por un lado, lo superior, es decir las operaciones del pensamiento, no son deformadas por su explicación a partir de mecanismos fisiológicos y si, por otra parte, éstos son diferenciados bajo formas lo suficientemente sutiles como para poder adoptar las formas de las operaciones o preoperaciones mentales. En este sentido, el papel que algunos autores atribuyen en la actualidad a la maduración del sistema nervioso en el desarrollo de la inteligencia dará lugar sin duda a desarrollos muy interesantes desde el punto de vista de la estructura epistemológica de las reducciones psicofisiológicas. En efecto, caben dos posibilidades: si la maduración interna es sólo una condición del desarrollo, entonces no hay ni reducción ni expli-

cación, sino simple afirmación de la importancia de un factor sobre cuyo carácter indispensable todo el mundo coincide; o si no las etapas de la maduración hereditaria podrán explicar las del desarrollo de las operaciones, pero entonces esta reducción de lo operatorio a lo orgánico supone una transferencia de los caracteres de lo superior a lo inferior, cuyas consecuencias no parecen haber sido observadas en su totalidad por los partidarios de una explicación exclusiva por la maduración: incluso si se tiene en cuenta la parte que le incumbe a lo social que ocuparía estos marcos orgánicos, estos marcos, en efecto, estarían preestablecidos por una herencia de lo adquirido o por una serie de anticipaciones orgánicas: volvemos a caer entonces en el problema de las relaciones entre el genotipo y las adaptaciones fenotípicas (vol. III, cap. 2) y, una vez más, la reducción de lo mental a lo fisiológico significaría entonces un enriquecimiento de las propiedades orgánicas bajo la forma de un poder de anticipación análogo al del espíritu (véase vol. III, cap. 2, § 6).

Sin embargo, esta reducción por interdependencia, que conducirá sin duda a una asimilación cada vez mayor de las conductas mentales por parte de los procesos fisiológicos, tiene un límite: la conciencia, en relación con la cual hemos visto que tiende a asumir la forma de implicaciones, por oposición a las conexiones causales características de los mecanismos fisiológicos, es decir, que conoce sólo los vínculos de necesidad que caracterizan a las operaciones mismas, por oposición a la proyección de las operaciones en la realidad objetiva (proyección que constituye la causalidad). En este sentido se plantea un problema esencial: la reversibilidad fundamental inherente a las operaciones una vez equilibradas, y que determina que la inteligencia aprehenda instantáneamente la operación B → A tan pronto como comprende la operación A → B, ¿es inherente a la conciencia como tal o depende de una inversión posible progresiva de las conexiones motrices y nerviosas? Sin duda alguna, ella es preparada por estas últimas, ya que se comprueba una reversibilidad progresiva en el desarrollo de las percepciones y de la motricidad y que se puede concebir la regulación voluntaria de los pasajes y de los bloqueos, en un conjunto de circuitos nerviosos cerrados sobre sí mismos, como isomorfa de un sistema de operaciones. Sin embargo, esta reversibilidad creciente de hecho se mantiene inacabada mientras que la reversibilidad lógica es completa. Si efectivamente existe un equivalente fisiológico de la reversibilidad, éste tendría entonces consecuencias físicas curiosas, ligadas sea a fluctuaciones excepcionales en relación con el principio de Carnot (y a menudo esto es lo que se ha considerado en el campo biológico, desde Helmholtz hasta C. E. Guye) o incluso, y puesto que las conexiones lógicas se sitúan fuera del tiempo, ligadas a velocidades iguales o superiores a las de la luz, ya que estas últimas son susceptibles de permitir un retorno al pasado (se debe prever todo...). Por el contrario, si la reversibilidad entera (o lógica) está ligada a la conciencia exclusivamente, por oposición a la irreversibilidad de las conexiones materiales, ella se reduciría simplemente a una conciencia de lo posible, superando por este solo hecho la de lo real.

Sea cual fuere la respuesta a este problema capital, la conciencia y sus

relaciones de implicación son así irreductibles a las conexiones causales características de la realidad fisiológica: es entonces cuando interviene en psicología la "reducción por correspondencia" que constituye el principio de paralelismo, bajo todas sus formas antiguas o actuales, por oposición a la "reducción por interdependencia" que caracteriza la reducción de las conductas mentales a la neurología. Existe entonces una analogía evidente entre las relaciones de la psicología con la biología y las relaciones de la matemática con la física. Al igual que la matemática, la psicología se escindió en dos aspectos complementarios: la explicación operatoria, que corresponde a la matemática deductiva, y la explicación organicista, que corresponde a la geometría real incorporada a la física. En ambos casos, igualmente, la "reducción por interdependencia" reúne entonces los campos objetivos (en el sentido de desligados del sujeto y sometidos a la causalidad exterior), mientras que en ambos casos, también, este campo objetivo se relaciona con el campo subjetivo (en tanto que ligado sólo a la actividad del sujeto) mediante una "reducción por correspondencia" que es, en realidad, un principio de paralelismo: paralelismo entre la conciencia y el cuerpo, en lo que se refiere al aspecto psicobiológico, es decir entre las implicaciones y operaciones del espíritu y la causalidad, y paralelismo entre los esquemas axiomáticos y la experiencia, en lo que se refiere al aspecto matemático-físico, o sea, una vez más, entre determinados esquemas operatorios y la causalidad.

La lógica, finalmente, se relaciona con el campo biológico por intermedio de la psicosociología gracias a esta doble reducción, por interdependencia y por correspondencia. Mientras que la génesis de las conductas individuales y colectivas explica el carácter operatorio y normativo de la coordinación lógica, las implicaciones características de la conciencia del sujeto pensante permiten su axiomatización; ello determina que sea doblemente solidaria de la organización viviente.

IV. *Reducción de la matemática a la psicosociología.* En la medida en que, por un lado, las operaciones matemáticas constituyen acciones o conductas del sujeto, y en la medida en que, por otra parte, la axiomatización matemática deriva de la formalización logística, la cuarta y última frontera que separa los principales tipos de conocimiento científico también proporciona la posibilidad de reducciones de lo superior a lo inferior. Estas reducciones, que en la actualidad se presentan bajo dos modos distintos, son del tipo de la "reducción por interdependencia", ya que la matemática depende de la actividad del sujeto, es decir del objeto mismo del conocimiento psicosociológico.

El primer modo de reducción es el de la matemática a la lógica, ya que esta última constituye desde este punto de vista una axiomatización de las operaciones del sujeto (o de su lenguaje, etc.). En realidad, la relación que existe entre la matemática y la lógica no es ni una relación de identidad, tal como lo han considerado demasiado a la ligera algunos logísticos, ni una relación de heterogeneidad, tal como siguieron considerándolo los partidarios de una intuición del "número puro" o del espacio; se trata, en

realidad, de una relación compleja: ahora bien, el gran interés que presenta esta relación, a causa de su claridad, es la de ser enteramente conforme al esquema genético de desarrollo de reducción considerado hasta el momento. Los agrupamientos logísticos de clases y de relaciones asimétricas engendran (tal como lo hemos expuesto en el vol. I, cap. 1, § 6) los grupos aritméticos elementales al fusionar sus operaciones respectivas en un único sistema operatorio. Ello equivale a decir que lo superior (el número) deriva de lo inferior (las clases y relaciones lógicas) tomando de él, mediante una abstracción a partir de las operaciones, determinados elementos (reunión y orden); éstos, al ser agrupados en una única totalidad, dan lugar a una síntesis cuyas propiedades son nuevas (iteración); por ello, la totalidad nueva repercute reflexivamente sobre sus componentes y los enriquece con propiedades que no estaban contenidas en absoluto en éstos (posibilidad de traducir al individuo lógico en términos de unidad), lo que une a las clases, las relaciones y los números en un único sistema de conjunto tal que es posible pasar de uno de estos campos al otro mediante transformaciones reversibles.

En segundo lugar, la misma reducción por interdependencia se efectúa no ya en el plano de la formalización, sino en el de las relaciones entre las conductas reales y los conceptos concretos e intuitivos de las operaciones matemáticas. La reducción que intentó Poincaré del grupo experimental de los desplazamientos a las coordinaciones sensoriomotrices constituye un buen ejemplo de este último modo de reducción; también, la que intentó G. Mannoury de las conexiones matemáticas elementales a las relaciones "psicolingüísticas" que intervienen en la comunicación entre los sujetos pensantes.

En consecuencia, las cuatro fronteras esenciales que separan los cuatro principales tipos de conocimiento científico dan lugar, de este modo, a reducciones efectivas o a intentos de reducción que suponen todos el mismo esquema de interdependencia. Ahora bien, este último, por otra parte, es similar al esquema genético mismo que caracteriza por un lado al desarrollo de los conocimientos en el terreno de la ciencia propiamente dicha y, por el otro, al desarrollo mental en general. Por último, en los dos polos del círculo de las ciencias, constituidos por el punto de unión entre la matemática y la física, y por el punto de unión entre la psicología y la biología, a la reducción por interdependencia se le agrega el siguiente principio: el de reducción por correspondencia, que vincula los campos caracterizados en diversos grados por la necesidad implicativa, es decir, la deducción axiomatizante o la conciencia como tal, a los campos que dependen de la sustancia y de la causalidad que son la física y la biología.

§ 7. Las dos direcciones del pensamiento científico. El análisis de estas diversas formas de reducción permite comprender mejor la dualidad de las orientaciones entre las que oscila constantemente el pensamiento científico, tal como lo hemos comprobado a lo largo de esta obra: la dirección realista, caracterizada por la asimilación de lo superior a lo inferior y por la primacía de los conceptos centralizados en el objeto, como los de sustancia y

de causalidad; y la dirección idealista, caracterizada por el postulado de la irreductibilidad de lo superior y por la primacía de la deducción y de la implicación consciente. Lejos de obedecer exclusivamente a un "poderoso instinto realista", de acuerdo con la expresión de E. Meyerson, la ciencia considerada en sus relaciones de conjunto y en las fronteras entre sus disciplinas obedece por el contrario a dos poderosos instintos. En algunos casos éstos son antagónicos y en otros, complementarios; pero ninguno de los dos puede eliminar a su competidor, ya que el realismo y el idealismo se basan ambos en el círculo indisociable del sujeto y del objeto.

La epistemología genética se limita a comprobar la existencia de este hecho y a investigar las razones de su permanencia histórica; no tiene por qué pronunciarse sobre su carácter definitivo o no, ya que para determinar qué tendencia predominará (la realista o la idealista, si alguna de las dos llega a hacerlo), sería necesario anticipar los conocimientos futuros y extrapolar los cierres de un círculo aún abierto que sólo las disciplinas particulares pueden cerrar o trasformar en un orden de reducción o de sucesión diferente.

Sin embargo, y manteniéndose al margen de estas ambiciones, la epistemología genética puede preguntarse, sin abandonar sus fronteras, bajo qué condiciones se podría encontrar una solución; ello precisamente para demostrar que estas mismas condiciones están bien lejos de haber sido cumplidas.

El problema, planteado de este modo, equivale a investigar si el círculo de las ciencias se mantendrá definitivamente como círculo. Ahora bien, son múltiples las maneras en que un círculo incompleto puede transformarse en otras figuras, sobre todo si este círculo no es euclidiano y presenta simplemente el aspecto de una curva cerrada cualquiera, pero de una curva en la que sólo algunas partes serían efectivamente continuas, mientras las otras se mantienen indicadas con una línea de puntos para señalar su incompletud.

En primer lugar, un círculo no cerrado puede llevar a una especie de espiral, de hélice o de un falso nudo que nunca se cierra sobre sí mismo. Esto es lo que ocurriría si, a medida que se realizan las reducciones de lo mental a lo biológico, de lo vital a lo físico-químico, de lo físico a lo matemático y de lo matemático a lo psicológico, las imágenes que la ciencia nos proporciona acerca de estos campos se hiciesen cada vez más complejas, de modo tal que cada reducción entrevista en un sector acarreara un retroceso en el sector opuesto. En ese caso, las soluciones idealistas y realistas se alternarían indefinidamente.

Pero también podría ocurrir que uno de los extremos del círculo, en lugar de mantenerse como simétrico del otro, se doble, por el contrario, hasta aproximarse cada vez más a aquél (en una figura similar a la de una luna creciente): en ese caso, una de las dos corrientes, el realismo o el idealismo, prevalecería y el otro aspecto del sistema de los conocimientos aparecería simplemente como doble del primero. Es fácil pronosticar el sentido concreto que podría asumir esta hipótesis bajo sus dos formas; en efecto, la interpretación idealista invocaría, sin duda y tal como lo hace

en la actualidad, el hecho de que la representación del mundo real es sólo una parte reducida del espíritu (superada constantemente por la matemática), mientras que la interpretación realista se basaría en el hecho de que el sujeto y su actividad se reducen realmente a una ínfima parte de la realidad material.

La interpretación idealista se manifiesta claramente. La reducción de lo físico a lo matemático conduciría a una disolución progresiva de lo real, al presentarse la materia, de acuerdo con las predicciones de Jeans y de Eddington, como un ballet de ondas que se resolverían, por su parte, en ecuaciones. La "objetividad intrínseca" de la matemática, por otra parte, proporcionaría una expresión exacta de la estructura del propio espíritu. En lo que se refiere a los cuerpos vivientes, sus mecanismos se explicarían simultáneamente por las leyes de la física, convertidas en puros esquemas matemáticos y por las leyes psicológicas. Lo vital, como funcionamiento, se resolvería entonces en lo físico, mientras que su apariencia material, al igual que la del mundo físico, se basaria en la acción sobre nuestros sentidos del "modo de concatenación mutua de las operaciones" y no de "su naturaleza", como dice Eddington.[7] De este modo, todo sería coordinación intelectual y nuestros órganos perceptuales serían los únicos responsables de la ilusión realista; pero lo real sensorial, por su parte, se reduciría al espíritu por una especie de principio de correspondencia entre lo perceptual y lo operatorio, es decir, en última instancia, por una relación entre el sistema de los índices o símbolos eidéticos y el sistema de las significaciones lógico-matemáticas.

Para el realismo, por otra parte, al absorber la física a la biología constituiría una vía de acceso al ser mismo. Este acceso, sin embargo, supondría un lenguaje bien constituido, la matemática, incluyendo a la lógica. La precisión de este lenguaje se originaría en el hecho de que la conciencia del sujeto, en sus estados de equilibrio, reflejaría algunas coordinaciones nerviosas que serían, por su parte, la expresión más fiel de las interacciones microfísicas accesibles sin demasiada indeterminación. En lo que se refiere a lo que determina que la matemática supere al hecho bruto y tenga acceso a una necesidad interna y reversible, que contrasta con la indeterminación experimental, ello se debería, simplemente, al hecho de que ella tiene como objeto lo posible y no sólo lo real irreversible. Ahora bien, como un estado de equilibrio depende precisamente, siempre, de un sistema de movimientos posibles y reversibles, se podría comprender cómo una inteligencia en equilibrio deduciría de lo real lo posible mismo.

Se plantea entonces el siguiente interrogante: llevadas a sus últimas consecuencias, en función del progreso efectivo de los conocimientos, estas dos tesis ¿aparecerán siempre tan antitéticas como en la actualidad o llegarán un día a decir aproximadamente lo mismo en dos lenguajes diferentes? Si las conexiones entre las ciencias constituyen efectivamente un círculo, esta última solución parece ser la más probable. Pero, cabe repetirlo, la epistemología genética prohíbe las anticipaciones y debe seguir siendo

[7] *Nouveaux sentiers de la science*, pág. 342.

una doctrina abierta. Su papel, entonces, no es el de cerrar por sí misma el círculo de las ciencias, sino sólo el de estudiar, a medida que se produce el desarrollo de los conocimientos particulares, si éstos contribuyen a cerrarlo y de qué modo proceden para hacerlo.